Grundzüge einer Tektonik des östlichen Teiles des Mainzer Beckens.

Von

Dr. Wilhelm Wenz.

Mit Tafel 6 bis 12, 1 Karte und 2 Textfiguren.

Sonderabdruck aus den Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft Bd. XXXVI, Heft 1

FRANKFURT AM MAIN
IM SELBSTVERLAGE DER SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT
1914

Im Selbstverlage der
Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.

ist erschienen und kann nur von dort zu den nachstehenden ermässigten Preisen bezogen werden:

1883 u. 1884. Band XIII, 41 Tafeln. 147 Seiten — Mk. 20.—

Lucae, Die Statik und Mechanik der Quadrupeden an dem Skelet eines *Lemur* und eines *Choloepus*. (Tafel XVI existiert nicht)	23 Tafeln	Mk. 6.—
Boettger, Die Reptilien und Amphibien von Marokko II	1 Tafel	„ 1.50
Körner, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Kehlkopfs	1 „	„ 1.—
Leydig, Über die einheimischen Schlangen	2 Tafeln	„ 3.—
Noll, Fritz, Entwickelungsgeschichte der *Veronica*-Blüte	3 „	„ 1.50
Lucae, Zur Sutura transversa squamae occipitis	4 „	„ 1.50
Körner, Weitere Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Kehlkopfs	1 Tafel	„ 1.50
Probst, Natürliche Warmwasserheizung als Prinzip d. klimat. Zust. d. geol. Form.		„ 2.—
Richters, Beitrag zur Crustaceenfauna des Behringsmeeres	1 „	„ 1.—
Strahl, Über Wachstumsvorgänge an Embryonen von *Lacerta agilis*	5 Tafeln	„ 3.—

1886. Band XIV, 25 Tafeln. 665 Seiten — Mk. 25.—

Reichenbach, Studien zur Entwicklungsgeschichte des Flußkrebses	19 Tafeln	Mk. 15.—
Wolff, Morph. Beschr. eines Idioten- und eines Mikrocephalen-Gehirns	3 „	„ 2.—
v. Bedriaga, Beiträge zur Kenntnis der Lacertiden-Familie	1 Tafel	„ 6.—
Jännicke, Beiträge zur vergleichenden Anatomie d. Geraniaceae	1 „	„ 1.—
Möschler, Beiträge zur Schmetterlingsfauna von Jamaica	1 „	„ 3.—

1887 u. 1888. Band XV, 15 Tafeln, 11 Textfiguren, 1 Karte. 437 Seiten — Mk. 30.—

Geyler und Kinkelin, Oberpliocän-Flora aus den Baugruben des Klärbeckens bei Niederrad und der Schleuße bei Höchst a. M.	4 Tafeln	vergriffen
Möschler, Beiträge zur Schmetterlingsfauna der Goldküste	1 Tafel	Mk. 3.—
Noll, Fritz, Exp. Untersuch. über das Wachstum der Zellmembran	1 „	„ 3.—
Noll, F. C., Beiträge zur Naturgeschichte der Kieselschwämme	3 Tafeln	„ 3.—
Andreae und König, Der Magnetstein vom Frankenstein . 2 Textfiguren	2 „	„ 2.—
Edinger, Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirns. I. Das Vorderhirn	4 „	vergriffen
Blum, Die Kreuzotter und ihre Verbreitung in Deutschland . 9 Textfiguren und	1 Karte	Mk. 2.—

1889 bis 1891. Band XVI, 32 Tafeln, 1 Porträt. 692 Seiten — Mk. 40.—

Simroth, Die von E. v. Oertzen in Griechenland ges. Nacktschnecken	1 Tafel	Mk. 1.50
Boettger, Die von E. v. Oertzen aus Griechenland und aus Kleinasien mitgebrachten Vertreter der Gattung *Clausilia*	1 „	„ 2.—
Möschler, Die Lepidopteren-Fauna von Portorico . 1 Porträt und	1 „	„ 5.—
v. Lendenfeld, Das System der Spongien	1 „	„ 4.—
Leydig, Das Parietalorgan der Amphibien und Reptilien	7 Tafeln	vergriffen
Chun, Die Canarischen Siphonophoren in monogr. Darstellung. I. *Stephanophyes superba* aus der Familie der Stephanophyiden	7 „	Mk. 6.—
Engelhardt, Über die Tertiärpflanzen von Chile und Nachtrag von Ochsenius	14 „	„ 5.—

1891 u. 1892. Band XVII, 15 Tafeln, 1 Porträt. 531 Seiten — Mk. 30.—

Saalmüller, Lepidopteren von Madagaskar I.	7 Tafeln	Mk. 30.—
Saalmüller und v. Heyden, Lepidopteren von Madagaskar II. . 1 Porträt und	8 „	

1892 bis 1895. Band XVIII, 33 Tafeln, 33 Textfiguren. 455 Seiten — Mk. 28.—

Edinger, Untersuchungen über d. vergl. Anatomie d. Gehirns. II. Das Zwischenhirn	5 Tafeln	Mk. 8.—
Chun, Die Canarischen Siphonophoren in monogr. Darstellung. II. Die Monophyiden. 9 Textfig. u.	5 „	„ 6.—
v. Jhering, Die Süßwasser-Bivalven Japans . 1 Textfigur und	1 Tafel	„ 2.—
Engelhardt, Flora aus den unteren Paludinenschichten des Caplagrabens	9 Tafeln	„ 3.—
Thost, Mikroskopische Studien an Gesteinen des Karabagh-Gaus	1 Tafel	„ 1.—
Simroth, Über einige Aetherien aus den Kongofällen . 3 Textfiguren und	1 „	„ 1.—
Simroth, Zur Kenntnis der portugies. und ostafrik. Nacktschneckenfauna. 2 Textfiguren und	2 Tafeln	„ 1.50
Möbius, Australische Süßwasseralgen. II	2 „	„ 1.50
Andreae, Zur Kenntnis der fossilen Fische des Mainzer Beckens	1 Tafel	„ 1.—
Heider, Beiträge zur Embryologie von *Salpa fusiformis* Cuv. . 18 Textfiguren und	6 Tafeln	„ 6.—

1895 u. 1896. Band XIX, 38 Tafeln, 22 Textfiguren. 386 Seiten — Mk. 50.—

Engelhardt, Über neue Tertiärpflanzen Süd-Amerikas	9 Tafeln	Mk. 4.—
Reis, Zur Kenntnis des Skeletts von *Acanthodes Bronni* Agassiz	6 „	„ 2.50
Weigert, Beiträge zur Kenntnis der normalen menschlichen Neuroglia	13 „	vergriffen.
Leydig, Zur Kenntnis der Zirbel- und Parietalorgane	4 „	„ 4.—
Simroth, Über bekannte und neue Urocycliden . 8 Textfiguren und	2 „	„ 2.—
Edinger, Unters. ü. d. vergl. Anat. d. Gehirns. III. Neue Stud. ü. d. Vorderh. d. Reptil. 14 Textfig. u.	4 „	„ 10.—

Grundzüge einer Tektonik des östlichen Teiles des Mainzer Beckens.

Von

Dr. Wilhelm Wenz.

Mit Tafel 6 bis 12, 1 Karte und 2 Textfiguren.

Grundzüge einer Tektonik des östlichen Teiles des Mainzer Beckens.

Von

Dr. Wilhelm Wenz.

Mit Tafel 6 bis 12, 1 Karte und 2 Textfiguren.

I.

Unsere Kenntnis der Stratigraphie des Mainzer Beckens ging von dem westlichen Teile dieses Gebietes, von der Gegend um Mainz—Wiesbaden und von Rheinhessen aus; und nicht ohne guten Grund. Hier treten uns alle Verhältnisse so klar und deutlich entgegen, wie wir es nur irgend erwarten können; hier kann man, durch gute natürliche Aufschlüsse unterstützt, alle Schichten in ihrer Folge, Ausbildung und Fossilführung studieren. Das überaus klare Bild der Folge und Ausbildung der Schichten drängte dazu, sie schlechtweg als Normale für alle Vergleiche mit anderen Teilen des Beckens zu benutzen; ob mit Recht, diese Frage kann ich, wenigstens was die oberen Schichten betrifft, nicht unbedingt bejahen.

Beinahe ebenso klar und einfach wie die Stratigraphie ist auch die Tektonik dieses Gebiets; wenigstens in ihren großen Zügen. Sie ist ihrem Wesen nach schon aus dem morphologischen Bild der Landschaft zu erkennen. Deutlich treten die Abbrüche und die großen und kleinen Schollen, die nach dem Rhein hin immer tiefer abgesunken sind, aus dem Landschaftsbilde hervor. Mag auch hier die Tektonik, wenn sie ins einzelne verfolgt wird, noch manche schwierige Probleme ergeben, in den großen Zügen steht sie auf jeden Fall fest.[1]

Ganz anders liegen die Verhältnisse im östlichen Teile des Mainzer Beckens. Lange Zeit hat es trotz der eifrigsten Bemühungen gedauert, bis die Stratigraphie hier auch nur einigermaßen ins klare kam; und erst die letzten Jahre haben vermocht, uns ein vollständiges und klares Bild der Schichtenfolge und Gliederung zu geben.

Noch schlimmer aber steht es um die Tektonik dieses Gebietes. Trotz jahrzehntelanger unermüdlicher Arbeit war es bisher noch nicht gelungen, ein befriedigendes, mit den Beobachtungen im Einklang stehendes Bild des tektonischen Aufbaues zu geben. Und die Gründe hierfür? Ist etwa die Tektonik dieses Gebietes so viel komplizierter als die des westlichen Teiles, oder sind die Aufschlüsse, die uns in diese Verhältnisse Einblick gewähren, zu wenige? Die erste Frage glaube ich nach den Ergebnissen meiner Untersuchung verneinen zu dürfen. Was die zweite betrifft, so ist zu beachten, daß die

[1] Lepsius, Das Mainzer Becken, pag. 172.

tektonischen Störungen hier im Gegensatz zu Rheinhessen weit weniger morphologisch in die Erscheinung treten. Auch gute natürliche Aufschlüsse sind verhältnismäßig selten, sonst hätten nicht ganze Schichtserien von nicht gerade geringer horizontaler und vertikaler Ausdehnung so lange verborgen bleiben können. Aber andererseits treten an die Stelle der fehlenden natürlichen Aufschlüsse außerordentlich zahlreiche künstliche: Steinbrüche, Grabungen und viele Bohrungen, besonders in der Nähe der größeren Städte. Also kann es auch wohl dieser Grund nicht sein, der unsere Erkenntnis so lange aufhielt; wir müssen ihn anderswo suchen.

Stratigraphie und Paläontologie einerseits und Tektonik andererseits sind hier noch mehr als anderswo aufeinander angewiesen und lassen sich nicht vollkommen getrennt voneinander behandeln, will man nicht durch Vernachlässigung des einen zu falschen Ergebnissen beim andern kommen. Die petrographische Ausbildung einer Schicht ist hier manchmal recht wechselnd, und andererseits zeigen ganz verschiedene Horizonte nicht selten gleiche petrographische Beschaffenheit. So haben wir fast in allen Schichten Sandhorizonte, wir haben mindestens drei Braunkohlenhorizonte, die bergmännisch ausgebeutet worden sind, und wenn man Messel dazu nimmt, sogar vier.

Die Ursache der mangelhaften Kenntnis der Tektonik des Gebietes hatte ihren wesentlichen Grund in der mangelhaften Kenntnis der Stratigraphie. Damit soll nun keineswegs ein Vorwurf nach irgendeiner Seite hin ausgesprochen sein; das möchte ich gleich hier, um jedes Mißverständnis von vornherein auszuschalten, ganz besonders betonen, umsomehr, als ich im folgenden oft genötigt sein werde, mich mit den Anschauungen Boettgers, Kinkelins u. a. auseinanderzusetzen. Gerade Kinkelin, der sich am eingehendsten mit den vorliegenden Fragen beschäftigt hat, können wir nicht dankbar genug sein für die Art und Weise, in der er uns seine Beobachtungen übermittelt hat. Stets bestrebt, sich an das Tatsächliche zu halten und uns seine Einzelbeobachtungen auch da zu überliefern, wo eine Deutung vorläufig nicht möglich war, hat er uns eine Fülle von Materialien für fernere Untersuchungen an die Hand gegeben, auf die wir immer wieder zurückgreifen und die wir mit unseren eigenen neuen Beobachtungen kombinieren müssen, wollen wir uns ein Bild des tektonischen Aufbaues unseres Gebietes machen.

II. Die stratigraphischen Grundlagen.

Wir haben schon oben gesehen, wie wichtig die genaue Kenntnis der Stratigraphie für unsere Untersuchungen ist. Ihr müssen wir daher zunächst einen breiteren Raum gewähren, wobei wir naturgemäß nur auf das eingehen, was zu unseren tektonischen Fragen in besonderer Beziehung steht.

Wir wollen hier ganz absehen von den älteren Gliederungsversuchen, ebenso von der unhaltbaren Auffassung Ludwigs,[1] die dieser unglücklicherweise auch seinen Mitarbeitern aufzudrängen suchte. Die Gliederung der Schichten, die sich zunächst auf die Verhältnisse im westlichen Teil des Beckens stützte, wurde von Sandberger[2] im wesentlichen richtig erkannt, von den Meeressanden und dem Rupelton an bis zu den Hydrobienschichten und den diskordant sie überlagernden Dinotherien-

[1] Vergl. z. B. Ludwig, Über den Zusammenhang der Tertiärformation in Niederhessen, Oberhessen, der Wetterau und an dem Rheine. Jahresbericht der Wetterauer Gesellschaft f. d. ges. Naturkunde, 1853—55, pag. 1.

[2] Sandberger, Übersicht der geologischen Verhältnisse des Herzogtums Nassau. Wiesbaden 1847.
— Untersuchungen über das Mainzer Tertiärbecken und dessen Stellung im geologischen Systeme. Wiesbaden 1853.
— Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens. Wiesbaden 1858—63.

sanden; und seine Nachfolger haben sich wesentlich darauf beschränkt, sie zu verbessern und zu vervollkommnen. Da war es ein großes Verdienst Kinkelins, als er uns eine ganz neue Ablagerung kennen lehrte, die bisher fast vollkommen übersehen worden war, die oberpliocänen Sande und Tone,[1] und in langer und mühevoller Arbeit ihre reiche Flora barg und bearbeitete, eine der reichsten Oberpliocänfloren, die wir überhaupt kennen.

Noch blieb eine große Lücke zwischen den Hydrobienschichten und diesen oberpliocänen Sanden und Tonen. Kinkelin nahm hier einen scharf ausgeprägten Hiatus, eine lange Periode der Abtragung an, während der auch die tektonischen Störungen stattfanden, die das heutige tektonische Bild wesentlich bestimmen und in der vor allem die „Senken" entstanden, in denen dann die Fluten des „Pliocänsees" die Sande und Tone ablagerten.

Inzwischen ist aber noch eine Reihe von Schichten bekannt geworden, die sich zwischen Hydrobienschichten und jene oberpliocänen Ablagerungen einschalten und die Lücke schließen. Da die genaue Kenntnis dieser Schichtfolge für die weiteren tektonischen Untersuchungen von der größten Wichtigkeit ist, so muß hier etwas näher darauf eingegangen werden. Ich will dies in der Weise tun, daß ich dem historischen Gang dieser Entdeckungen folge.

Im September 1908 gelang es uns, K. Fischer und mir, bei unserem Besuche der Bohrungen am Wasserwerk bei Praunheim, unter den oberpliocänen Sanden, die auch hier eine pflanzenführende Schicht einschlossen,[2] dunkelgraue bis schwarze Mergel nachzuweisen, die sich uns sogleich durch ihre Fossilführung (*Prososthenia*, *Hydrobia*, *Pyrgula*, *Bythinia*) als Äquivalente der pontischen bzw. levantinischen Stufe Südosteuropas zu erkennen gaben. Über diese Schichten hat K. Fischer zunächst auf der Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft im August 1911 in Darmstadt[3] unter Vorlage der paläontologischen Ausbeute berichtet. Ich will mich hier mit diesem kurzen Hinweis begnügen, da Herr K. Fischer die leider bisher immer noch nicht erfolgte Publikation dieser kleinen Fauna für die nächste Zeit in Aussicht gestellt hat. Nur eins möchte ich hier hervorheben, daß unter den typisch pannonischen Formen *Prososthenia schwarzi* Neum. die häufigste ist; gewiß kein Zufall, daß diese im pannonischen Becken häufige Form auch hier zahlreich ist. Wir haben diese Schichten als Prososthenienschichten bezeichnet.[4] Sie wurden, wie die Bohrungen zeigten,

[1] Kinkelin, Über Sande und Sandsteine im Mainzer Tertiärbecken. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1886, pag. 145.
— Der Pliocänsee des Main- und Rheintales und die ehemaligen Mainläufe. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1889, pag. 41.
— Die Tertiär- und Diluvialbildungen des Untermaintales, der Wetterau und des Südabhanges des Taunus. Abh. zur geol. Spezialk. von Preußen, Bd. IX, Heft 4.
— Beiträge zur Geologie von Frankfurt. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1900, pag. 121.
Geyer und Kinkelin, Die Oberpliocänflora aus den Baugruben des Klärbeckens bei Niederrad und der Schleuse bei Höchst a. M. Abh. der Senckenb. Naturf. Ges., Bd. XV, Heft 1.
Engelhardt und Kinkelin, Oberpliocäne Flora und Fauna des Untermaintales, insbesondere des Frankfurter Klärbeckens. Abh. der Senckenb. Naturf. Ges., Bd. XXIX, Heft 3.

[2] Abh der Senckenb. Naturf. Ges., Bd. XXIX, Heft 3, pag. 278.

[3] K. Fischer, Über das jüngste Tertiär des Mainzer Beckens. Vergl. auch Geol. Rundschau, Bd. II, pag. 436.
Wenz, Die unteren Hydrobienschichten des Mainzer Beckens, ihre Fauna und ihre stratigraphische Bedeutung. Notizbl. des Ver. für Erdk. und der Großh. Geol. Landesanst. zu Darmstadt, 1911, Heft 32, pag. 150.
Fischer und Wenz, Verzeichnis und Revision der tertiären Land- und Süßwasser-Gastropoden des Mainzer Beckens. N. Jahrb. für Min., Geol. und Pal. Beil. Bd. XXIV, 1912, pag. 431.

[4] Es wäre im höchsten Grade wünschenswert, daß diese hier zum ersten Male in Deutschland bekannt gewordene Fauna genauer untersucht würde. Sie ist sicher viel reicher, als es zunächst den Anschein hat. Eine Bohrung von ca. 40 m wäre ausreichend, sie zu erschließen.

unterlagert von Schieferletten, die außer Ostracoden und Fischresten von Mollusken fast nur *Hydrobia slavonica* Brus. führen, eine Art, die *Hydrobia elongata* (Fauj.) (= *ventrosa* aut. non Mont.) in der Form nahekommt, so daß sie leicht mit ihr verwechselt werden kann, sich aber von ihr durch bedeutendere Größe und mehr bauchige Umgänge mit tieferer Naht unterscheidet (Braunkohlenletten mit *Hydrobia slavonica*).

Damit war wenigstens ein Teil der Lücke zwischen Hydrobienschichten und Oberpliocän ausgefüllt. Im Laufe der letzten Jahre hatten wir nun des öfteren Gelegenheit, eine in Frankfurt und seiner Umgebung ausgebildete Schicht zu beobachten, die Boettger zuerst vom Affenstein beschrieb[1] und die bisher am genauesten aus der Schleusenkammer in Niederrad bekannt war.[2] Später wurde sie auch an vielen anderen Stellen beobachtet und ihre reiche, fast ausschließlich aus Land- und wenigen Süßwasserschnecken bestehende Fauna noch vollständiger ausgebeutet.[3] Ihrer Fossilführung nach bezeichnen wir sie als Landschneckenmergel (und Algenkalke). Auf Grund zweier winziger, nur wenige Quadratmillimeter großer Bruchstückchen eines *Potamides* aus den Tonen am Affenstein hat Boettger diese Schichten als Corbiculaschichten bezeichnet, ohne auf die von diesen ganz abweichende Fauna Rücksicht zu nehmen. Auch in den Tonen der Schleusenkammer fand Kinkelin (l. c. pag. 229) ein Bruchstückchen von *Potamides*, das er aber sogleich seiner Erhaltung nach als aus einer älteren Tertiärschicht eingeschwemmt erkennt. Da wir niemals bei unseren späteren Untersuchungen dieser Schicht, von der wir etwa 25 Zentner im Laufe der Zeit aufs sorgfältigste durchsucht haben, auch nur den geringsten Rest eines *Potamides* beobachtet haben, so müssen wir annehmen, daß auch die beiden Bruchstücke vom Affenstein eingeschwemmt sind, ähnlich wie man heute in Rheinhessen häufig tertiäre Fossilien verschwemmt in diluvialen Sanden findet. War es nun schon unwahrscheinlich, daß diese Schicht als Facies geradezu inselartig und rings umgeben von brackischen Corbiculaschichten auftreten sollte, so geben auch ihre Fossilien ein ganz anderes Bild.

Es gelang nach und nach, neben der leitenden Form *Leucochilus nouletianum* (Dup.) noch eine ganze Anzahl obermiocäner Formen nachzuweisen, und endlich wurde die Vermutung, daß diese Schichten dem Obermiocän angehören, durch ihre Lagerung bestätigt. Auf diese Tatsache habe ich zuerst vom paläontologischen Standpunkt aus aufmerksam gemacht[4] und später auch ihr stratigraphisches Verhältnis zu den Hydrobienschichten klargestellt.[5] Damit konnte die Lücke zwischen den Hydrobienschichten und den pliocänen Ablagerungen als geschlossen betrachtet werden und es ergibt sich daraus folgende Gliederung der Schichten:[6]

---

[1] Boettger, Über die Fauna der Corbicula-Schichten im Mainzer Becken. Palaeontogr., Bd. 24, pag. 185.

[2] Kinkelin, Die Schleusenkammer von Frankfurt-Niederrad und ihre Fauna. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1884, pag. 219.
Boettger, Fossile Binnenschnecken aus den untermiocänen Corbiculatonen von Niederrad bei Frankfurt (Main). Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1884, pag. 258.

[3] Kinkelin, Abh. zur geol. Spezialk. von Preußen, Bd. IX, Heft 4, pag. 94.
Boettger, Über die tertiären Landschnecken der Gattung *Vallonia* etc. Nachr.-Bl. d. D. malakozool. Ges. 1903, pag. 72.
Fischer, Neue Aufschlüsse im Weichbild der Stadt Frankfurt a. M. Ber. d. Senckenb. Naturf. Ges., 1904, pag. 47.
Fischer und Wenz, Verzeichnis und Revision, l. c. pag. 497.

[4] Wenz, *Gonostoma (Klikia) osculum* Thom. und ihre Verwandten im mitteleuropäischen Tertiär. Jahrb. des Nass. Vereins für Naturk., Jahrg. 64, pag. 75.

[5] Wenz, Die Unteren Hydrobienschichten etc. Notizbl. des Vereins für Erdk. und der Großh. Geol. Landesanst. zu Darmstadt, 1911, Heft 32, pag. 150.

[6] Vergl. Fischer und Wenz, l. c. pag. 433.

Ober-Pliocän	Tone und Sande mit Braunkohlen
Unter-Pliocän	Prososthenienschichten
	Braunkohlentone und Schieferletten mit *Hydrobia slavonica.*
Ober-Miocän	Melanienmergel
	Landschneckenmergel mit Algenkalken
Unter-Miocän	Hydrobienschichten
	Corbiculaschichten
Ober-Oligocän	Cerithienschichten
	Süßwassermergel und Landschneckenkalk
Mittel-Oligocän	Cyrenenmergel
	Obere Meeressande (Schleichsand)
	Rupelton und Meeressand

Was die Einreihung der Schichten in die bekannte Tertiärgliederung betrifft, so möchte ich hierzu folgendes bemerken: Die Gliederung in Unter-, Mittel- und Obermiocän ist aufgestellt für marine Schichten. Diese Gliederung läßt sich also nicht ohne weiteres übertragen auf Schichten, die in einem Becken entstanden sind, das mit dem Meere nicht mehr in Zusammenhang stand. Am ungezwungensten läßt sich hier eine Zweigliederung in brackische und Süßwasserschichten durchführen, indem man die Corbicula- und Hydrobienschichten dem Unter-, die Landschneckenmergel- und Melanienschichten dem Obermiocän zuweist. Will man jedoch unbedingt die Dreigliederung in Anwendung bringen, so kann man dies auch durchführen, wenn man, wie das von Koenen tat, die Hydrobienschichten ins Mittelmiocän stellt.[1] Man darf aber dann keineswegs glauben, daß diese Gliederung auch zeitlich der für das marine Tertiär vollkommen äquivalent ist; vielmehr werden die nach den marinen Ablagerungen gezogenen Schichtgrenzen wohl mitten durch unsere Ablagerungen hindurchlaufen. Es ist dies eigentlich so selbstverständlich, daß ich nicht noch besonders darauf hinzuweisen brauchte, wenn nicht bereits durch nicht genügende Beachtung dieses Umstandes Mißverständnisse entstanden wären.[2]

Wir müssen uns nun diese Schichten im einzelnen etwas näher ansehen und einiges über ihre besondere Ausbildung in dem von uns untersuchten Gebiet zu erfahren suchen.

Das Liegende der Tertiärschichten im Innern des Beckens sind die Schichten des Rotliegenden, auf denen das Tertiär diskordant aufruht. Weiter nach Osten in der Wetterau und am Vogelsberg kommen auch noch jüngere Schichtglieder: Zechstein und Buntsandstein als Unterlage in Betracht;

---

[1] von Koenen, Comparaison des couches de l'oligocène supérieur et du miocène de l'Allemagne septentrionale avec celles de la Belgique. Ann. de la soc. géol. de Belg., Bd. XII, 1885, pag. 195.

[2] Geol. Zentralblatt, Bd. 18, pag. 666, Nr. 1734. Die Rheinlande, Nr. 4, pag. 36.

am Taunusrand die verschiedenen Taunusgesteine. Alle diese Schichten sind schon tektonisch gestört, als die ersten Tertiärschichten hier abgelagert wurden.

Was die älteste Tertiärablagerung im Gebiet des Mainzer Beckens, die Braunkohlen von Messel bei Darmstadt, betrifft, die sich nach den Untersuchungen von O. Haupt[1] als Mitteleocän erwiesen haben, so kann ich mich darüber kurz fassen, da sie, wie es scheint, keine große horizontale Verbreitung besitzen. Diese Ablagerungen, deren Mächtigkeit bis 150 m beträgt, sind uns nur dadurch erhalten, daß sie durch einen Grabenbruch in das Rotliegende eingesenkt, der späteren Abtragung entgingen.

Wir können uns nun sofort dem tiefsten Gliede der zusammenhängenden Schichtenserie, dem Rupelton, zuwenden. Ich will hier gleich bemerken, daß ich mit Weinkauff, Sandberger, v. Koenen, Spandel u. a. die Meeressande als mit dem Rupelton gleichaltrige küstennahe Ablagerungen betrachte. Dem widerspricht durchaus nicht, daß man bei Bohrungen unter dem Rupelton gelegentlich Sande, Geröllschichten oder Kalke trifft. Sie sind zum größten Teil als die durch das transgredierende Meer aufgearbeitete Verwitterungsrinde des Rotliegenden, bzw. der Unterlage, als Transgressionskonglomerate aufzufassen.

In unserem Gebiet sind die Meeressande schon von Boettger[2] bei Vilbel beobachtet worden, wo sie wenig mächtig auf dem Rotliegenden auflagern und eine kleine Fauna führen.[3] Noch etwas weiter nordöstlich sind sie von A. v. Reinach bei Büdesheim[4] beobachtet worden.

Der Rupelton zeigt zwar recht verschiedene Mächtigkeit, aber, wie das bei einer solchen weitverbreiteten Ablagerung zu erwarten ist, sehr gleichmäßige Ausbildung.[5] Die Mächtigkeit des gesamten Rupeltons ist etwa 125 m. Sie fand sich im Bohrloch Reutlinger in Sachsenhausen zu 137 m.[6] Im Schlachthof zu Offenbach, wo die Bohrung schon im Rupelton ansetzte, wurden noch 107 m erbohrt.[7] Unter denselben Umständen war die Mächtigkeit im Neubeckerschen Bohrloch in Offenbach etwas über 100 m.[8] An anderen Stellen dagegen ist die Mächtigkeit eine sehr viel geringere, so bei Vilbel, im Bohrloch an der Rohrmühle bei Offenbach (52 m),[9] im Vollmarschen Bohrloch in Offenbach (55—65 m). Dies liegt aber nicht in erster Linie daran, daß hier die Mächtigkeit der Schichtgruppe als Ganzes schwankt, sondern, wie die genaueren Untersuchungen der Fauna dieser Tone ergaben, daß hier die untersten Abteilungen des Rupeltons fehlen, d. h. diese Stellen erst später vom Meere mit Sedimenten

---

[1] Haupt, Mitteilungen über wichtige neuere Funde aus dem Oberrheingebiet. Jahresb. u. Mitt. des Oberrhein. geol. Vereins, N. F., Bd. II, Heft 3, pag. 17—18.
— *Propalaeotherium* cf. *Rollinati* Stehlin aus der Braunkohle von Messel bei Darmstadt. Notizblatt des Ver. für Erdk. und der Großh. Geol. Landesanst. zu Darmstadt, IV., Heft 32, 1911, pag. 59.

[2] Boettger, Beitrag zur paläontologischen und geologischen Kenntnis der Tertiärformation in Hessen. Diss. Offenbach 1869, pag. 14.

[3] Wittich, Mitteloligocäner Meeressand bei Vilbel in Oberhessen. Centralblatt für Min., Geol. u. Pal., 1905, pag. 531.

[4] Kinkelin, Beiträge zur Geologie der Umgebung von Hanau. Ber. der Wetterauischen Gesellsch. für die ges. Naturk., 1889, pag. 77.

[5] Spandel, Der Rupelton des Mainzer Beckens. Ber. des Offenbacher Ver. für Naturk., Jahrg. 43—50, pag. 57.

[6] von Reinach, Resultate einiger Bohrungen, die in den Jahren 1891—93 in der Umgebung von Frankfurt ausgeführt wurden. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1894, pag. 29.

[7] Zinndorf, Mitteilung über die Tiefbohrung im Städt. Schlachthofe zu Offenbach a. M. Ber. des Offenbacher Vereins für Naturk., Jahrg. 43—50, pag. 232.

[8] Kinkelin, Senkungen im Gebiete des Untermaintales unterhalb Frankfurts und des Unterniedtales. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1885, pag. 256.

[9] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 91.

bedeckt wurden, worauf schon Steuer[1] und Spandel[2] hingewiesen haben. So hat Spandel gezeigt, daß die Klippe des Rotliegenden bei Vilbel von oberem Rupelton bedeckt ist.[3]

Am Hartig oberhalb Hochstadt fehlt der Rupelton vollkommen. Hier ruht der Cyrenenmergel unmittelbar auf dem Rotliegenden. Wahrscheinlich ist der Rupelton hier überhaupt nicht zur Ablagerung gekommen.

Nimmt man die Mächtigkeit des Rupeltons, wie oben angegeben, zu 125 m an, so entfallen auf die einzelnen Abteilungen:

Oberer Rupelton	25 m
Mittlerer Rupelton . . . . = Fischschiefer	60 m
Unterer Rupelton	40 m

Die auf den Rupelton folgenden drei Schichtglieder, die sich stratigraphisch und auch besonders faunistisch recht gut trennen lassen, werden gewöhnlich unter dem Namen Cyrenenmergelgruppe zusammengefaßt. Wir können diesem Brauche hier um so eher folgen, als es uns hier wesentlich nur um die Kenntnis der Mächtigkeit zu tun ist. Die neueren Aufschlüsse (Offenbacher und Frankfurter Osthafen) haben deutlich gezeigt, daß wir hier im östlichen Teile dieselbe Ausbildung haben wie im westlichen Teil des Beckens, wie dies auch von rein genetischen Gesichtspunkten aus zu erwarten war.

Die Dreigliederung in: Süßwasserbildungen
(Echte) Cyrenenmergel
Obere Meeressande (Schleichsand)

läßt sich auch hier durchführen, mit dem einen Unterschied, daß die oberen Süßwassermergel, wie wir sie in Rheinhessen haben, hier fehlen, bzw. durch andere Gebilde (Glimmersande) ersetzt werden. Die Mächtigkeit beträgt etwa 90—100 m, wie die Bohrung Reutlinger in Frankfurt-Sachsenhausen (91 m)[4] und im Schlachthofe zu Wiesbaden (98 m)[5] ergaben. Auch die Bohrungen an der Rohrmühle bei Offenbach[6] deuten eine ähnliche Mächtigkeit an. Selbst ganz im Norden bei Lich, wo wir abweichende Verhältnisse vermuten dürften, ergab sich eine Mächtigkeit von etwa 100 m.[7]

Mit diesen Bildungen schließt die erste Periode in der Entwicklungsgeschichte des Mainzer Beckens, von dem größere Teile für kurze Zeit trocken lagen und nur ein schmaler, etwa in der Richtung des heutigen Rheintales verlaufender Streifen schwach brackigen Wassers übrig blieb, ab. Und nun beginnt die zweite Periode mit einem neuen Einbruch des Meeres und der dadurch bedingten Ausbreitung einer neuen Fauna. Doch hat diese neue Verbindung nur kurze Zeit bestanden, da die Meeresbewohner wie *Perna*, *Pinna*, *Caryatis*, *Dorsanum*, *Cylichna* usw. und die Foraminiferen bald verschwinden, um einer neuen Brackwasserfauna Platz zu machen.

---

[1] Zinndorf, Mitteilungen über die Baugrube des Offenbacher Hafens. Ber. des Offenbacher Ver. für Naturk., Jahrg. 42, pag. 116.
Steuer, Bemerkungen über einige im Sommer 1900 beobachtete neue Aufschlüsse im Rupelton. Notizbl. des Ver. für Erdk. und der Großh. Geol. Landesanst. zu Darmstadt, IV, Heft 21, pag. 11.

[2] l. c. pag. 69 f.

[3] l. c. pag. 96.

[4] von Reinach, Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1894, pag. 29.

[5] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 181.

[6] Vergl. Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 91.

[7] Schottler, Über einige Bohrlöcher im Tertiär bei Lich in Oberhessen. Notizbl. des Ver. für Erdk. und der Großh. Geol. Landesanstalt zu Darmstadt, IV., Heft 26, 1905, pag. 49.

Daraus geht hervor, daß die Cerithienschichten, die im westlichen Rheinhessen ganz fehlen, normalerweise und besonders im östlichen Teilbecken nur sehr wenig mächtig sind (10—20 m). Wichtig ist für uns, daß gerade hier eine fazielle Abweichung in der Ausbildung dieser Schichten zu beobachten ist, die Cerithiensande der Wetterau, wie wir sie besonders in Klein- und Groß-Karben beobachten. Immerhin tritt auch hier der Kalk noch nicht ganz zurück,[1] während auch anderwärts in den tieferen Cerithienschichten starker Sandgehalt festgestellt wurde,[2] der die Nähe des Strandes andeutet.

Recht gleichmäßig entwickelt und weiter ausgebreitet sind die Corbiculaschichten. Sie lassen drei Fazies erkennen, die kalkreiche Ausbildung der Strandzone und die mergelige im Innern des Beckens, die überdies langsam ineinander übergehen. Dazu kommt noch im Norden bzw. Nordosten eine sandige Ausbildung (Münzenberg, Oppershauser Hof usw.). Die Mächtigkeit dieser Schichten beträgt etwa 50 m, dieselbe Zahl, die man in Rheinhessen findet. Sie sind fast überall, wo sie vorkommen, recht gut aufgeschlossen, sowohl in den vielen Steinbrüchen, die die Kalke ausbeuten, als auch an den Hängen der Plateaus, deren Decke sie häufig bilden (Hohe Straße, Sachsenhäuser Berg). Ihre obere Grenze gegen die Hydrobienschichten ergibt sich da, wo *Hydrobia inflata* und *Potamides plicatus* verschwinden und die Schichten mit *Melanopsis fritzei* Tho. beginnen.[3]

Die Hydrobienschichten sind in ihrer horizontalen und vertikalen Verbreitung häufig unterschätzt worden. Nahm doch noch O. Boettger in späterer Zeit an, daß sie in der Gegend um Frankfurt überhaupt nicht zur Ablagerung gelangt seien. Lange galt die Ausbildung dieser Schichten in der Nähe von Mainz—Wiesbaden als die normale, während wir in ihr nur die kalkig entwickelte Randfazies erkennen, der die Mergelfazies im Innern des Beckens gegenübersteht, wie wir sie z. B. im Untergrunde des Westens von Frankfurt finden. Hier haben wir auch einen Einblick in die Mächtigkeit dieser Schichten erhalten (Bohrloch Brönner),[4] die ebenfalls etwa 50 m beträgt. In ihrem vollen Betrage finden wir diese Schichten heute nur noch da, wo sie durch Absenkung geschützt sind. An allen anderen Stellen sind sie ganz oder zum größten Teil der Abtragung erlegen; so im östlichen Teil Frankfurts, wo wir nur noch die untersten Horizonte dieser Schicht antreffen.

Auf sie folgen dann etwa 20 m Landschneckenmergel und Algenkalke einschließlich der Melanopsisschichten, die wir natürlich ebenfalls nur in den Senken antreffen. Sie sind nicht allein deutlich charakterisiert durch die Fauna, die sie einschließen, sondern auch lithologisch durch das überaus häufige Auftreten schaliger Sinterbildungen. Sehr charakteristisch sind auch die Cypriskalke und Cyprismergel, die nie eine Spur von Hydrobien erkennen lassen. Auch Plattenkalke, die nicht selten oolithisch ausgebildet sind, beobachtet man gelegentlich.

Das Pliocän beginnt mit den schieferigen Letten mit *Hydrobia slavonica* und den Braunkohlentonen, deren Mächtigkeit schwankt. Auch sie besitzen noch eine größere Verbreitung, während die noch etwas jüngeren Prososthenienschichten bis jetzt nur an einer Stelle bei Praunheim beobachtet wurden. Vielleicht sind diese zarten Tone zu Beginn der Ablagerung der oberpliocänen Schotter und Sande an vielen Stellen wieder abgetragen worden.

---

[1] Vergl. bes. Steuer, Über Cerithienschichten und Cyrenenmergel bei Groß-Karben. Notizbl. des Vereins für Erdkunde und der Großh. Geol. Landesanstalt zu Darmstadt, IV., Heft 29. 1908.

[2] Steuer, Über einige Aufschlüsse im Cerithienkalk des Mainzer Beckens. Notizbl. des Ver. für Erdk. und der Großh. Geol. Landesanst. zu Darmstadt, IV., Heft 23, 1902, pag. 2.

[3] Wenz, Die unteren Hydrobienschichten. Notizbl. des Ver. für Erdk. und der Großh. Geol. Landesanstalt zu Darmstadt, IV., Heft 32, pag. 150.

[4] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 35.

Im westlichen Teil des Mainzer Beckens sind alle diese die Hydrobienschichten überlagernden Sedimente nicht bekannt und vermutlich auch nicht zur Ablagerung gekommen. Hier liegen die Dinotheriensande diskordant auf den älteren Schichten (Corbicula- und Hydrobienkalken). Aus ihrem geologischen Alter ergibt sich, daß sie den oben erwähnten Schichten im östlichen Teile des Beckens äquivalent sind, so daß wir hier etwa dieselben Verhältnisse antreffen wie im Wiener Becken, wo ebenfalls die Belvedereschotter, deren Fauna mit der der Eppelsheimer Dinotheriensande fast vollkommen identisch ist, die Pliocänmergel zum Teil vertreten. Auf die Dinotheriensande näher einzugehen, können wir uns hier versagen, da sie in unserem Gebiete nur an einer Stelle bei Bad Weilbach sicher nachgewiesen sind.[1] Es bleibt nur noch festzustellen, wie weit die unterpliocänen Sedimente nach Westen reichen. In den Bohrungen bei Höchst hat man sie nicht getroffen. Hier lagen die oberpliocänen Sande und Tone unmittelbar auf den Algenkalken (Oberes Miocän).[2] Das würde mit der oben erwähnten Tatsache des Auftretens von Dinotheriensanden bei Weilbach in Einklang stehen, wenn man nicht annimmt, daß die Schichten zu Beginn des Oberpliocäns abgetragen worden sind. Über den unterpliocänen Braunkohlentonen oder da, wo diese nicht vorhanden sind, über den obermiocänen Landschneckenmergeln und Algenkalken, finden wir die oberpliocänen Sande und Tone. Was ihre Mächtigkeit betrifft, so ist sie natürlich nicht mehr mit Sicherheit zu ermitteln, da wir die diluviale Abtragung nicht abschätzen können. Durch Kombination des präbasaltischen Oberpliocäns in der Hanauer Senke und des postbasaltischen im Frankfurter Stadtwald (Bohrloch n) kommt Kinkelin[3] zu 135 m. Man wird also nicht allzu sehr fehlgehen, wenn man unter Berücksichtigung der diluvialen Abtragung maximal bis zu 150 m annimmt. Es sind völlig kalkfreie Tone und Sande, die gelegentlich auch größere, häufig nur kantengerundete Quarzgerölle führen. In dieser Schichtfolge, und zwar in ihrem unteren Teil, findet sich vielerorts Basalt (Trapp) eingeschaltet, so daß man zwischen prä- und postbasaltischem Oberpliocän unterscheiden kann. Die Mächtigkeit des präbasaltischen Oberpliocäns kann bis 45 m betragen, wie dies Kinkelin für die Gegend südlich von Hanau wahrscheinlich macht; doch ist sie meist weit geringer; an manchen Stellen, z. B. bei Wilhelmsbad,[4] Eckenheim,[5] Grube „Jacob" auf der Ginnheimer Höhe[6] nur einige Meter. Die Mächtigkeit des Basaltes ist da, wo sie nicht durch spätere Verwitterung vermindert ist, sehr konstant 11—14 m. Auf ihn folgen dann wieder oberpliocäne Sande und Tone.

Auf die Basalte muß hier etwas näher eingegangen werden, da sie Kinkelin in enge Beziehungen zu den Verwerfungsspalten bringt. Er nimmt an, daß es sich um Lavamassen handelt, die aus den Verwerfungsspalten emporgedrungen sind. Diese Ansicht geht wohl im wesentlichen auf eine Beobachtung zurück, die Boettger bei einer Grabung zwischen Affenstein und Grüneburg im Jahre 1874 machte.[7] Nach seiner Angabe fanden sich unter der Doleritdecke, die den höchsten Teil des Affensteinhügels bildet, graue Tertiärtone mit Lapilli. Dann folgten fossilführende Tone mit einer im wesentlichen aus Landschnecken und wenigen Süßwasserschnecken bestehenden Fauna, die

[1] Kinkelin, Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1901, I., pag. 61.
— Tiefe und ungefähre Ausbreitung des Oberpliocänsees in der Wetterau und im unteren Untermaintal bis zum Rhein. Abh. der Senckenb. Naturf. Ges., Bd. XXXI, pag. 234.

[2] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 129.

[3] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 226.

[4] von Reinach, Erläuterungen zur geol. Spezialkarte von Preußen, Blatt Hanau, pag. 59 (Nachw. XXXI u. XXXII).

[5] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 62.

[6] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 60.

[7] Boettger, Über die Fauna der Corbiculaschichten. Palaeontographica, Bd. 24, pag. 185.

sich später noch reicher beim Bau der Schleusenkammer bei Niederrad wiederfand. Es sind dies jene oben erwähnten Landschneckenmergel und Algenkalke, die damals von Boettger und Kinkelin als zu den Corbiculaschichten gehörig betrachtet wurden und die wir jetzt ins Obermiocän stellen. Darunter sollte endlich wieder Dolerit folgen.

Boettger zog aus dieser Beobachtung den Schluß, daß hier zur Zeit der Ablagerung der Corbiculaschichten ein Vulkan in Tätigkeit war („Affensteinvulkan"), der auch die Basalte lieferte („Affensteininsel"). Er hat später dieses Bild weiter ausgemalt.[1] Da haben wir schon eine Reihe von kleinen vulkanischen Inseln, von denen er noch die „Luisainsel" namentlich anführt. Die Affensteininsel bevölkert er dann mit einer Fauna und Flora, deren Reichhaltigkeit in direktem Gegensatz zu ihrer Natur und ihrer Kleinheit steht.

Inzwischen hat sich diese Anschauung festgesetzt und ist auch in die geologische Literatur eingedrungen. Ich habe vor kurzem schon einmal zu der Frage des Alters und der Herkunft der Basalte in der Umgegend Frankfurts Stellung genommen[2] und muß hier noch einmal auf die wesentlichen Gesichtspunkte eingehen und sie etwas weiter ausführen, als dies dort geschehen ist, weil diese Frage, wie oben schon angedeutet wurde, eng mit den tektonischen Fragen verknüpft ist.

Alle neueren Beobachtungen konnten die Anschauungen Boettgers nicht nur nicht bestätigen, sondern haben vielmehr ihre Unhaltbarkeit dargetan. Was die fossilführenden Letten betrifft, so habe ich ihrer Zugehörigkeit zum Obermiocän schon oben gedacht. Weiter hat sich gezeigt, daß die obere Anamesitdecke gar nicht unmittelbar auf diesen obermiocänen Mergeln aufruht, sondern innerhalb der oberpliocänen Sande und Tone liegt. Und zwar gilt dies nicht nur für die Anamesite vom Affenstein, sondern auch für alle übrigen Vorkommen in der Umgegend Frankfurts. Sieht man sich diese Vorkommen auf einer geologischen Karte an, so fällt sofort auf, daß sie sich östlich und westlich eines ungefähr Nord—Süd verlaufenden Streifens finden, der von Basalten frei ist. Das südlichste Vorkommen dieser Anamesite ist das bei Neu-Isenburg.[3] Kinkelin weist auf eine Brunnengrabung 1,4 km östlich der Station hin, bei der unter 10 m Sanden und Geröllen noch 2,5 m Basalt ausgebrochen wurden, ohne das Liegende zu erreichen. Da die Brunnen östlich und westlich trotz größerer Tiefe (13,5 bzw. 15,3 m) keinen Basalt erreichten, so schloß er daraus, daß hier der „Gang" angetroffen worden sei. Spätere Bohrungen haben indes diese Vermutung nicht bestätigt. Eine Bohrung 500 m östlich der Station ergab:[4]

0—15,50 m	Diluviale Schotter und Sande,
15,50—35,70 m	Oberpliocäne Sande und Tone,
35,70—36,75 m	Zersetzter Basalt,
36,75— ?	Fester Basalt.

Eine zweite Bohrung, die 43 m südlich angesetzt wurde, erreichte den Basalt in 32 m Teufe. Das Liegende wurde bei keiner dieser Bohrungen erreicht. Immerhin zeigen sie in Verbindung mit dem Folgenden, daß nicht ein Gang, sondern eine Decke von Basalt vorliegt. Etwas weiter nördlich findet man den Anamesit bei Park Luisa anstehend. Er konnte von hier aus durch Bohrungen noch

[1] Boettger, Fossile Binnenschnecken aus dem untermiocänen Corbiculaton von Niederrad bei Frankfurt a. M. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1884, pag. 278.

[2] Wenz, Alter und Herkunft der Basalte in der Umgegend von Frankfurt a. M. Geolog. Rundschau, 1913, pag. 598.

[3] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 24.

[4] Wittich, Geologische Ergebnisse der in Neu-Isenburg und Sprendlingen ausgeführten Bohrungen. Notizbl. des Ver. für Erdkunde und der Großh. Geol. Landesanstalt zu Darmstadt, IV., Heft 20, pag. 14.

weiter westlich verfolgt werden,[1] wobei auch das Liegende ermittelt wurde (Bohrloch n). Das 4 km westlich von der Station Luisa in 100,55 m NN niedergebrachte Bohrloch ergab:

0— 10,90	Diluviale Schotter und Sande,
10,90— 89,65	Postbasaltische oberpliocäne Sande und Tone,
89,65—101,07	Anamesit (11,42 m),
101,07—117,63	Präbasaltische oberpliocäne Sande und Tone; nicht durchbohrt.

Ein anderes näher bei der Station Luisa gelegenes Bohrloch (α) erreicht den Basalt schon in 30 m Teufe [2] und ein erst kürzlich noch näher der Luisa niedergebrachtes sogar in 16 m. Aus allen diesen Beobachtungen ergibt sich, daß es sich nur um eine ausgedehnte Anamesitdecke handeln kann, die nach Westen hin stark geneigt ist. Derselben Decke gehört auch wohl der Anamesit am „Pol" [3], an der Einmündung des Unterkanals der Niederräder Schleuse in den Main, an. Auch hier zeigen die Schichten, besonders die Tone der Schleusenkammer, ein Einfallen nach Westen, so daß der Polbasalt wohl als Schichtkopf der Basaltdecke aufzufassen ist. Besonders gut zu beobachten ist die Lagerung der Anamesite von Bockenheim. Steinbrüche, Brunnengrabungen und neuerdings Kanalanlagen haben die Schichtenfolge gut aufgeschlossen.[4] Hier zeigen die verschiedenen Profile nicht nur deutlich die Über- und Unterlagerung der Basalte durch oberpliocäne Sande und Tone,[5] sondern es konnten auch noch die tieferen Horizonte, die unterpliocänen Braunkohlentone und Schieferletten (Grube „Jacob",[6] Ginnheimer Höhe, Palmengarten, Warenhaus Leipzigerstraße) und endlich die oberpliocänen Landschneckenmergel und Algenkalke (Grube „Jacob", Palmengarten, Ginnheimer Höhe) beobachtet werden, letztere mit einer sehr reichen Fauna.[7]

Was den Anamesit betrifft, so ist er nur noch an einigen Stellen, wo er noch von (nicht umgelagertem!) Oberpliocän bedeckt ist, in der ursprünglichen Mächtigkeit von 12—14 m erhalten, an den übrigen Stellen aber mehr oder weniger der Verwitterung erlegen. Die Anamesite der Grüneburg (Affenstein) hängen nicht mehr mit der Bockenheimer Anamesitmasse zusammen, sondern sind durch spätere Verwitterung und Abtragung getrennt. Daß sie einst zu ein und derselben Decke gehörten, ist zweifellos.

Die Lagerungsverhältnisse des Eckenheimer Basaltes hat schon Kinkelin eingehend dargelegt[8] und neuerdings sind sie durch umfangreiche Kanalanlagen noch mehr geklärt worden. Da zeigt sich, daß die Basaltdecke, die keine sehr große Ausdehnung besitzt, ungefähr die höchsten Stellen einnimmt

[1] Kinkelin, Der Basalt in der Senke Luisa—Flörsheim bei Frankfurt a. M. Jahrb. des Nassauischen Vereins für Naturk., Bd. 42, 1889, pag. 110.
— Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 17.
— Tiefe und ungefähre Ausbreitung des Oberpliocänsees. Abh. der Senckenb. Naturf. Ges., Bd. XXXI, pag. 231.

[2] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 17.

[3] Kinkelin, Die Schleusenkammer von Frankfurt a. M.-Niederrad und ihre Fauna. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1884, pag. 236.
— Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 8.

[4] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 51 ff.

[5] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen: Brunnen von Arand pag. 53, Haack, Eichmann pag. 54, Hempel, pag. 56. — Hiernach ist auch das Profil in Fischer, Urgeschichte und Geschichte des Geländes um das Museum der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Jahresber. und Mitt. des Oberrhein. Geol. Ver., N. F., Bd. III, 1913, pag. 43, richtig zu stellen.

[6] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 60.

[7] Fischer und Wenz, Verzeichnis und Revision ... Jahrb. für Min., Geol. und Pal., Beil. Bd. XXIV, pag. 497.

[8] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 62.

und dort bis zu 6 m Mächtigkeit erreicht. Überall wird sie von bis zu 10 m mächtigen oberpliocänen Sanden und Tonen unterlagert, die Kinkelin früher als Corbiculasande deutete,[1] ehe er sie als Oberpliocän erkannte.[2] Darunter folgen dann die Schieferletten und dann die Algenkalke (Landschneckenmergel). Die Verwitterung hat auch hier die Mächtigkeit der Decke recht bedeutend gemindert. Das geht sowohl aus dem stark verwitterten Zustand dieser Anamesite, als auch aus der nach den Rändern abnehmenden Mächtigkeit hervor. Da, wo die Anamesite fehlen, liegt das präbasaltische Oberpliocän unter dem in der Mächtigkeit schwankenden Diluvium.

Eine weit größere Ausbreitung besitzen die Anamesitmassen von Eschersheim – Berkersheim. Neuere Aufschlüsse längs der Bahnlinie haben gezeigt, daß sie einer zusammenhängenden Decke angehören, die auch nach Norden hin eine ziemlich große Ausdehnung hat, wie die Bohrungen zeigten. Sie sind von der alten Niddaterrasse und zum Teil auch von Oberpliocän überlagert. Der Umstand, daß die tieferen Lagen noch unverwittert sind, hat sogar einige jetzt verlassene Steinbrüche entstehen lassen, die ihre Ausbildung recht gut zeigen. Daß auch hier das Liegende aus präbasaltischem Oberpliocän und unterpliocänen Braunkohlentonen besteht, zeigt die Schichtenfolge in einem Braunkohlenschacht bei Eschersheim.[3]

Ein weiteres Anamesitvorkommen wurde zwischen Kalbach und Bommersheim[4] beobachtet und ist noch heute in einer verlassenen Grube gut aufgeschlossen. Auch hier fand sich in dem Schachte der Braunkohlengrube Oberpliocänsand und -ton, der von den Braunkohlentonen und Schieferletten mit der typischen Salzhausener Flora unterlagert wurde. Kinkelin legt großen Wert auf den Nachweis, daß hier kein Cyrenenmergel vorliegt, sondern daß es sich um Äquivalente der Ginnheimer und Salzhausener Braunkohlen handelt; doch ist ihm ein sehr wichtiges Beweismittel entgangen, das massenhafte Auftreten von *Hydrobia* in diesen Letten (*Hydrobia* cf. *slavonica* Brus.), das Sandberger (l. c.) erwähnt. Noch einfacher wird die Entscheidung durch das häufig vorkommende Früchtchen von *Stratiotes* herbeigeführt, da hier nicht *Stratiotites websteri* (Brong.) des Cyrenenmergels, sondern *Stratiotes kaltennordheimensis* (Zkr.) vorliegt, deren Früchte leicht voneinander zu unterscheiden sind. Da die Unterkante des Oberpliocäns in etwa 150 m NN liegt und die Oberkante des Basaltes etwa die gleiche Höhenlage hat, so muß dieser abgesunken sein, was auch daraus hervorgeht, daß er über pliocänen Quarzsanden ausgeht.

Östlich von Nieder-Erlenbach wurden Anamesite durch eine Bohrung angetroffen,[5] über deren Unterlagerung jedoch nichts bekannt ist. Dagegen läßt der Anamesit von Gonzenheim die normalen Lagerungsverhältnisse erkennen. In einer Sandgrube steht er über den oberpliocänen Sanden noch etwa 5 m mächtig an.[6] Unter diesen Sanden fanden sich auch hier die Braunkohlentone, die früher ausgebeutet wurden. Dieselben Verhältnisse zeigt auch das Vorkommen von Ober-Erlenbach.[7] Oberhalb

[1] Kinkelin, Über die Corbiculasande in der Nähe von Frankfurt a. M. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1885, pag. 259.

[2] Kinkelin, Beiträge zur Geologie von Hanau. Ber. der Wetterauischen Gesellsch. für die ges. Naturkunde, 1889, pag. 98.

[3] Wille, Geognostische Beschreibung der Gebirgsmasse zwischen dem Taunus und Vogelsgebirge. Mainz, 1828, pag. 84. Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 137.

[4] Sandberger, Untersuchungen über das Mainzer Tertiärbecken. Wiesbaden, 1853, pag. 45. Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 139 ff., 1., 215.

[5] Mitt. zu Sektion Friedberg der geol. Spezialkarte des Großherzogtums Hessen, 1855, pag. 60.

[6] Rolle, Über ein Vorkommen fossiler Pflanzen zu Obererlenbach (Wetterau) Jahrb. für Min., Geol. und Pal. 1877, pag. 775.

[7] Desgl., pag. 781.

des Ortes stehen am Bachbett die Braunkohlenletten mit *Stratiotes kaltennordheimensis*, darüber die Oberpliocänsande und endlich der Anamesit an. Auch die Vorkommen von Assenheim[1] und Fauerbach[2] haben als Liegendes Oberpliocänsande. Ganz dieselben Beobachtungen können wir auch östlich des basaltfreien Gebietes machen. Hier sind die Vorkommen von Dettingen, Hainstadt und vor allem von Steinheim zu erwähnen. Die Auflagerung der Steinheimer Anamesite auf dem Oberpliocän ist einwandfrei festgestellt.[3] Der Anamesit erreicht eine Mächtigkeit von 14 m. Hier handelt es sich offenbar um zwei rasch aufeinander folgende Ströme, die zwischen sich verkohlte Hölzer und Tone einschließen. Das Vorkommen von Wilhelmsbad bei Hanau steht wohl mit dem Steinheimer in direktem Zusammenhang. Leider hat von Reinach das Pliocän nicht ausgeschieden, sondern mit den Corbiculaschichten vereinigt. Immerhin zeigen die verschiedenen Bohrnachweise auch hier die Auflagerung auf Oberpliocän, so bei Wilhelmsbad,[4] am Peterstein,[5] bei Bruchköbel,[6] Mittelbuchen,[7] Roßdorf-Ostheim.[8] Hier, näher dem Vogelsberg, kann man oft schon mehrere Ströme übereinander feststellen, wie das auch von Reinach für das Vorkommen von Rüdigheim angibt,[9] wo man es noch heute, ebenso wie bei Marköbel, gut beobachten kann.

Aus allen diesen Beobachtungen geht hervor, daß diese Anamesite ein und derselben Zeit angehören, bald nach dem Beginn der Ablagerung der Pliocänsande. Daraus ergibt sich auch die Berechtigung, prä- und postbasaltisches Oberpliocän zu unterscheiden (Kinkelin), wovon wir bisher schon Gebrauch gemacht haben.

Wie steht es nun mit der unteren Basaltmasse, die nach Boettger unter den Landschneckenmergeln vom Affenstein liegen sollte. Zunächst muß man beachten, daß Boettger erst nach Beendigung der Grabungen kam, sich also nicht selbst von ihrem Vorhandensein überzeugen konnte, sondern auf die Aussagen der Arbeiter angewiesen war. Nun enthalten aber gerade diese Tertiärschichten oft von Bitumen dunkel gefärbte, harte, etwas löcherige Kalke, die dem Unerfahrenen leicht Basalt vortäuschen können.[10] Nachdem nun alle Bohrungen, die diese Schichten durchteuften, niemals, weder in nächster Nähe, noch auch in größerer Entfernung, darunter Basalt antrafen, müssen wir annehmen, daß diese älteren Basalte vom Affenstein nicht existieren.

Merkwürdigerweise findet sich in der Literatur noch ein zweites Vorkommen von älterem Basalt in der Frankfurter Gegend erwähnt.[11] Kinkelin gibt an, daß bei Wilhelmsbad „untermiocäne Letten zwischen älterem verwittertem Basalt und dem oberen mächtigen Lager von Anamesit“ liegen. Der Literaturnachweis,[12] auf den sich Kinkelin bezieht, lautet:

---

[1] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 157.
[2] Ludwig, Erläuterung zu Sektion Friedberg, pag. 31.
[3] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 102 ff.
[4] von Reinach, Erläuterungen zu Blatt Hanau. Nachw. XXXI und XXXII.
[5] Desgl., Nachw. XIII.
[6] Desgl., Nachw. XX.
[7] Desgl., Nachw. XXIX.
[8] von Reinach, Erläuterungen zu Blatt Windecken. Nachw. XV.
[9] Desgl., pag. 36.
[10] Schon häufig habe ich die Beobachtung gemacht, daß auch unsere dunkelen, unverwitterten Tertiärkalke von den Arbeitern mit Basalten verwechselt wurden. In derselben Weise erklärt sich wohl das vermeintliche Vorkommen von Basalt bei Bornheim, das Theobald (Die hohe Straße, Jahresber. der Wetterauer Ges. für die ges. Naturkunde, 1855, pag. 87, 89) erwähnt.
[11] Kinkelin, Vorgeschichte vom Untergrund und von der Lebewelt des Frankfurter Stadtgebiets, pag. 50.
[12] von Reinach, Erläuterungen zu Blatt Hanau, pag. 59. XXXI.

„Wilhelmsbader Steinbruch, unter 1 bis 2 Meter Diluvium, 12 Meter mächtiger Basalt, darunter im Pumpschacht erbohrt:

Bis 2,50 m zersetzter Basalt,
„ 6,00 „ grünlicher Ton, z. Th. stark sandig m. einzelnen Bruchstücken v. Muscheln,
„ 7,20 „ id. mit etwas Pflanzenresten,
„ 7,70 „ Braunkohle mit einigen guten Stücken von *Stratiotites websteri* (Brgrt.) Pot. *(Folliculites kaltennordheimensis)*, (Museum der Geol. Landesanstalt),
„ 8,20 „ graugrüner Ton mit etwas Kohlenresten,
„ 8,80 „ Braunkohle ohne bestimmbare Reste.“

Daraus ergibt sich, daß der „ältere Basalt“ nichts anderes ist wie der nicht abgebaute blasige untere Teil der Decke, unter dem erst die Tertiärletten folgen.

Was die Lapilli betrifft, die Boettger vom Affenstein erwähnt, so waren leider im Museum der Senckenbergischen Gesellschaft keine Proben davon zu finden; dafür aber mehrere Dünnschliffe, die ich unter freundlicher Beihülfe von Herrn Professor Schauf durchsehen konnte. Das Präparat vom Affenstein erwies sich als typischer Anamesit und nichts deutete darauf hin, daß es von einem Lapilli herrührte. Vielleicht stammt es von der löcherigen, verwitterten und daher wohl zum Teil in kleine Bröckchen zerfallenen Unterseite der Decke (vergl. oben „Wilhelmsbad“). Die beiden anderen Präparate, die die Bezeichnung „Dondorf“ tragen, also aus dem obermiocänen Landschneckenmergel stammen, lassen deutlich erkennen, daß sie nichts mit einem Eruptivgestein zu tun haben. Es sind gleichmäßig dunkle Massen. Nicht unwahrscheinlich ist es, daß es sich um jene kleinen zelligen, oft durch Bitumen schwarzgefärbten Algenkalkbröckchen handelt, die durch ihre Form leicht Lapilli vortäuschen können. Indes liefert die mikroskopische Untersuchung darüber keine Entscheidung.

Sind damit die Gründe, die für lokale vulkanische Bildungen sprechen, hinfällig geworden, so könnte man immer noch an lokale Ergüsse aus Spalten denken. Allein auch dafür finden sich keine Anhaltspunkte. Vielmehr glaube ich annehmen zu müssen, daß es sich um eine Decke handelt, und zwar, wie ich hier gleich vorwegnehmen will, um eine einzige Decke, deren Ursprung wir im Vogelsberg anzunehmen haben.

Dabei muß ich zunächst auf die schönen Untersuchungen von Schauf über die Steinheimer Anamesitdecke hinweisen,[1] die den überzeugenden Nachweis erbracht haben, daß es sich hier um eine Decke handelt und daß von magmatischen Durchbrüchen, wie man sie früher annahm,[2] keine Rede sein kann.

Weiter haben auch die Bohrungen im Frankfurter Stadtwald (Bohrloch u vergl. oben pag. 83 und Bohrungen bei Neu-Isenburg pag. 82) gezeigt, daß hier zweifellos eine große Decke vorliegt, die sich nach Westen hin senkt.

Es läßt sich nun außerdem noch eine Reihe von Gründen für die Deckennatur und den früheren Zusammenhang aller dieser Basalte geltend machen. Das ist zunächst die ganz gleiche petrographische Beschaffenheit aller dieser Vorkommen, für die von Leonhard den Namen Anamesite geprägt hat, weil sie nach seiner Ansicht mitten inne ständen zwischen den dichten Basalten und den grobkörnigen Doleriten; dann die Flußstruktur (Strick- und Fladenlava), die man überall da

[1] Schauf, Beobachtungen über die Steinheimer Anamesitdecke. Ber. der Senckenb. Naturf. Gesellsch., 1892. pag. 3.
[2] Hornstein, Über die Basaltgesteine des unteren Maintales. Zeitschr. der D. Geol. Ges., Bd. 19, pag. 297.
Kinkelin, Zur Geschichte des Steinheimer Anamesitvorkommens. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1882, pag. 182.

beobachtete, wo sich gute Aufschlüsse boten (Steinheim, Luisa, Bockenheim, Eschersheim); endlich auch die Tatsache, daß Ober- und Unterseite aus blasigen Massen bestehen, wie man dies sehr häufig bei Strömen beobachtet. Auch die petrographische Beschaffenheit spricht durchaus für Deckenbasalte, nicht aber für Gangbasalte. Herr Professor Schauf machte mich auf die große Übereinstimmung des mikroskopischen Bildes dieser Anamesite mit dem der großen russischen und isländischen Deckenbasalte aufmerksam, die fast bis zur völligen Identität geht, wovon ich mich selbst überzeugen konnte.

Für eine zusammenhängende Decke spricht die sehr gleichmäßige Dicke der Vorkommen (12—14 m) überall da, wo sie keine Verminderung durch Verwitterung erfahren hat. Auch die Tatsache, daß alle diese Anamesite auf den pliocänen Sanden, niemals aber auf älteren Schichten ruhen, dürfen wir für unsere Anschauung heranziehen.

Trägt man alle die Basaltmassen in eine Karte ein (Fig. 1), so erkennt man leicht, daß sich zwischen den östlichen Vorkommen (Hainstadt, Steinheim, Wilhelmsbad, Hanau, Bruchköbel, Mittelbuchen, Roßdorf, Windecken, Ostheim usw.) und den westlichen (Isenburg, Luisa, Pol, Bockenheim, Grüneburg, Eckenheim, Eschersheim — Berkersheim, Kalbach, Gonzenheim, Ober- und Nieder-Erlenbach, Okarben, Ilbenstadt, Assenheim usw.) ein Gebiet befindet, das von Anamesit vollkommen frei ist. Hier treten nur ältere Schichten zutage. Handelte es sich um Basaltdurchbrüche, so wäre kein Grund dafür anzugeben, warum sie hier fehlen sollten; denn gerade hier müßten sich Stiele oder Gänge ganz besonders gut beobachten lassen. Dies ist indes nicht der Fall, bis vielleicht auf eine Ausnahme, die aber nicht gegen unsere Ansicht spricht: Ganz im Norden und wohl noch innerhalb des angegebenen Gebiets westlich von Erbstadt findet sich ein sehr kleines Basaltvorkommen, das von Reinach für die Ausfüllung eines Eruptionskanals hält.[1] Allein hier handelt es sich nicht um Trapp (Anamesit), sondern um einen dichten basischen Feldspatbasalt.

Nehmen wir eine Basaltdecke an, so läßt sich das Vorhandensein dieses basaltfreien Gebiets recht einfach erklären. Diese Decke ist dann eben hier der Abtragung zum Opfer gefallen, zusammen mit den ebenfalls abgetragenen jüngeren Schichten. Auf die näheren Einzelheiten werden wir später noch zurückkommen.

Daß der Strom, der jene Decke erzeugt hat, eine Breite von etwa 30 km hatte, kann für uns nichts Überraschendes haben, nachdem man auch in jüngerer Zeit noch größere Ströme beobachtet hat. So hatte ein Strom auf Island (Skaptar Jökul) 45 km Breite bei einer Länge von 40 km. Auch hier handelte es sich um ganz analoge Erscheinungen, um Ergüsse aus sehr langen Spalten. Daß solche Lavaüberschwemmungen im Vogelsberg auch früher schon in größerem Maße tätig waren, hat bereits Schottler wahrscheinlich gemacht.

Wichtig erscheint die Feststellung des Deckencharakters und der gemeinsamen Herkunft der Basalte für die Bestimmung des Alters des Vogelsberges, insofern als dadurch ermittelt ist, daß seine letzte Periode, während der er Ströme bis über Frankfurt hinaus entsandte, ins Pliocän fällt. Schottler hat die Basalte in der Umgegend von Gießen ihrem Alter nach in folgender Weise gliedern können:[2]

[1] von Reinach, Erläuterungen zu Blatt Windecken, pag. 34.

[2] Schottler, Die Basalte der Umgegend von Gießen. Abh. der Großh. Geol. Landesanst. zu Darmstadt, Bd. IV, Heft 3.

— Erläuterungen zur Geol. Karte des Großh. Hessen, Blatt Gießen, pag. 78.



Figur 1.

Jüngerer Trapp,
Jüngere basische Strombasalte,
Trapp (Anamesit),
Ältere basische Strombasalte.

Sollte sich, wie das zu vermuten ist, diese Gliederung auch auf weitere Gebiete übertragen lassen, so dürften unsere Vorkommen wohl der jüngsten Trapp-Phase zuzurechnen sein, falls sie nicht einer noch jüngeren, in der Gegend von Gießen nicht ausgebildeten Trappdecke angehören. Wie weit der Beginn der Eruptionen im Vogelsberg zurückliegt, ist dadurch natürlich noch nicht festgestellt; doch scheint er noch bis in das jüngere Miocän hinabzureichen, was auch durch paläontologische Funde (Zahn von *Tetrabelodon angustidens* aus den Tuffen von Nordeck [1]) wahrscheinlich gemacht

[1] Schottler, Ein Mastodonrest von Nordeck im Vogelsberg. Notizbl des Ver. für Erdk. und der Großh. Geol. Landesanst. zu Darmstadt, IV. F., Heft 23, 1902, pag 26.

wird.[1] Die Anamesitdecke ist nun wieder von den postbasaltischen oberpliocänen Sanden und Tonen überlagert worden. Ihnen müssen wir uns hier noch einmal zuwenden, da ihre Entstehungsgeschichte auch für die stratigraphischen Fragen nicht ohne Bedeutung ist. Kinkelin hat bisher angenommen, daß sie in einem Seebecken abgelagert worden sind. Für unser Gebiet kämen zwei solcher Becken in Betracht, das des „Pliocänsees des Untermain- und Niddatales“ und das Hanau—Seligenstädter Becken, die nach Kinkelin voneinander getrennt waren.[2] Gegen die Annahme solcher Becken scheinen mir jedoch eine Reihe von Gründen zu sprechen, vor allem die Ausbildung des Schichtkomplexes selbst. Es wurde schon erwähnt, daß die unteren Lagen des postbasaltischen Pliocäns grobe Gerölle von Buntsandstein und Geschiebe von Quarzit und Lydit enthalten,[3] die nur von einem Fluß aus größerer Entfernung herbeigetragen sein können. Wichtiger noch ist die Tatsache, daß die einzelnen Schichten nicht durchgehen, wie man dies bei einer Seeablagerung erwarten müßte, sondern sehr rasch auskeilen und wechseln, was man überall da beobachten kann, wo mehrere Bohrungen nahe beieinander niedergebracht wurden,[4] aber auch bei größeren Aufschlüssen. Endlich ist es auffällig, daß man bei jeder tieferen Bohrung, einerlei an welcher Stelle man ansetzte, kleinere oder größere Lignitflözchen antraf, was uns zeigt, daß fast an jeder Stelle im Laufe der Zeit, in der die Sande abgelagert wurden, sich sogar des öfteren seichte Stellen befanden, an denen sich Braunkohlen bilden konnten. Das Bild, zu dem uns diese Beobachtungen nötigen, ist demnach etwa folgendes: Ein Fluß mit seinem Flußnetz überschottert ein großes, ziemlich flaches und wenig geneigtes Gebiet, hauptsächlich feine Sande, seltener gröbere Gerölle ablagernd und fortwährend in der Ebene hin- und herpendelnd. Dabei bilden sich Altwässer und größere oder kleinere Tümpel, die vermooren und Braunkohlenflözchen, aber auch Tonlager liefern. Zur Stütze dieser Ansicht können wir noch auf analoge und ungefähr gleichalterige Bildungen hinweisen. Die Dinotheriensande und Kieseloolithschotter, deren Identität Mordziol nachwies, sind etwas älter, gehen aber am Niederrhein schon in der Kölner Bucht scheinbar ohne scharfe Grenze in die oberpliocänen Sande und Tone über. Heute faßt man die Kieseloolithschotter als die Ablagerungen des Urrheinstromes auf.

Gleichalterig mit den oberpliocänen Sanden und Tonen sind die ganz ähnlichen Gebilde in der Gegend von Fulda, die durch Funde von *Tetrabelodon arvernense*[5] als Oberpliocän orientiert sind; ebenso die von Ostheim v. d. Rhön[6] und die mit *Mastodon borsoni* bei Jüchsen.[7] Auch aus dem Gebiet der Zahmen Gera bei Rippersroda[8] sind sie bekannt.

Im eigentlichen Mainzer Becken hat sich nur einmal ein tierischer Fossilrest, ein Zahn von *Tetrabelodon arvernense* bei Laubenheim südlich von Mainz gefunden.[9]

[1] Diese Vermutung hat neuerdings dadurch ihre Bestätigung gefunden, daß es mir gelang, in Süßwasserschichten, die zwischen Basalten und Tuffen der ersten Phase liegen und die von Schottler bei Climbach entdeckt und gesammelt wurden, eine Reihe von Landschnecken der Sylvanakalke (Schwabens usw.) zu bestimmen. Damit ist das Alter dieser Schichten und somit auch das der ältesten Basalte als Obermiocän festgelegt.

[2] Kinkelin, Tiefe und Ausbreitung des Oberpliocänsees. Abh. der Senckenb. Naturf. Ges., Bd. XXXI, pag. 222.

[3] Isenburg, Bohrloch II und α, Höchst, Griesheim, Nied, Sindlingen, Hattersheim, Kriftel.

[4] Kinkelin, Beiträge zur Geologie der Umgebung von Hanau. Ber. der Wetterauer Ges. für die ges. Naturk., 1889, pag. 86.

[5] Speyer, O., Funde von Mastodonresten bei Fulda. Zeitschr. der D. geol. Ges., Bd. 28, 1876, pag. 417 und Bd. 29, 1877, pag. 852.

[6] Blanckenhorn, Oberpliocän mit *Mastodon arvernensis* auf Blatt Ostheim v. d. Rhön. Jahrb. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanst., 1901, Bd. 22, Heft 3, pag. 363.

[7] Walther, Über *Mastodon* im Werragebiet. Jahrb. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanst., 1900, Bd. 21.

[8] von Fritsch, Über tertiäre Säugetierreste in Thüringen. Zeitschr. der D. geol. Ges., Bd. 33, 1881, pag. 476.

[9] von Reichenau, Notizen aus dem Museum zu Mainz. N. Jahrb. für Min., Geol. und Pal., 1900, Bd. II, pag. 52.

Auf die diluvialen Ablagerungen will ich hier nicht eingehen, da die Frage ihrer Stellung und Altersbestimmung durchaus noch nicht soweit geklärt ist, daß wir sie zu den stratigraphischen Untersuchungen heranziehen können.

III. Ältere Ansichten über die Tektonik.

Es kann hier nicht meine Absicht sein, eine Geschichte des Wandels der Ansichten über die Tektonik unseres Gebiets im einzelnen zu geben, sondern ich möchte hier nur die allerwichtigsten Punkte hervorheben und einer kurzen Diskussion unterwerfen, um mir nicht den Vorwurf zuzuziehen, neue Anschauungen zu vertreten, ohne auf die Schwierigkeiten und Mängel hingewiesen zu haben, die den früheren Versuchen anhaften.

In den älteren geologischen Aufnahmen des Gebiets, und zwar sowohl in der Karte des Mittelrheinischen Geologischen Vereins als auch in den Aufnahmen der geologischen Spezialkarte von Carl Koch, hat die Tektonik keine Berücksichtigung gefunden. Bei der damaligen noch recht mangelhaften Kenntnis der Stratigraphie wären derartige Untersuchungen auch kaum sehr erfolgreich gewesen. Erst Kinkelin hat sich eingehender mit den vorliegenden Fragen beschäftigt. Im Anschluß an einen Vortrag[1] berichtet er über: „Senkungen im Gebiete des Untermaintales unterhalb Frankfurts und des Unterniedtales.[2] Während in dem Vortrag im wesentlichen nur von Abrutschung und Neigung der Schichten, hervorgerufen durch die jungdiluviale Ausräumung des Maintales bei Frankfurt, die Rede ist, geht die Abhandlung auf Verwerfungen und Senkungen ein. Die neu gewonnene Kenntnis der pliocänen Sande und der Vergleich ihrer Höhenlage mit dem älteren Tertiär führte zu der Erkenntnis, daß hier zwei Senkungsgebiete vorhanden waren, zwischen denen ein Streifen von Senkungen frei blieb; ein im wesentlichen zutreffendes Bild, wenn wir zunächst von dem Alter dieser Senkungen absehen. Nun kommen weitere Einzelheiten hinzu, die das Bild vervollständigen. Sie sind niedergelegt in den beiden Übersichtskärtchen und den dazu gehörigen Erläuterungen,[3] auf die ich hier, was die Einzelheiten betrifft, verweisen muß. Wenig modifiziert begegnen wir diesen Anschauungen dann in den „Tertiär- und Diluvialbildungen des Untermaintales etc.“, denen ebenfalls beide Kärtchen beigegeben sind.

Die Verwerfung Flörsheim—Bad Weilbach—Marxheim tritt hier sehr zurück; sie ist nur noch als feine Linie angedeutet und beiderseits sind Hydrobienschichten angegeben. Stark betont ist demgegenüber eine Linie, die als östliche Grenze des Rupeltonstreifens Flörsheim—Breckenheim gedacht ist. Die neueren Untersuchungen, vor allem die Bohrungen bei Kriftel und Hattersheim, haben gezeigt, daß die Absenkung des Gebietes östlich der Linie Flörsheim—Hofheim doch eine recht beträchtliche ist, so daß diese Linie eine Verwerfung von verhältnismäßig recht bedeutender Sprunghöhe darstellt.

Dieselben Beobachtungen zeigen dann aber auch, daß die Linie Flörsheim—Höchst längs des Maines nicht mehr als Störungslinie aufgefaßt werden kann, und dasselbe gilt für die Linie Höchst—Niederrad.

Die Linie Pol—Bockenheim—Eckenheim ist als Verwerfungsspalte gedacht, auf der die Basalte empordrangen. Daß sie als solche keine große Sprunghöhe haben könnte, geht aus der Karte hervor.

[1] Geologische Tektonik der Umgebung von Frankfurt a. M. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1885, pag. 161.

[2] Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1885, pag. 235.

[3] Kinkelin, Erläuterungen zu den geologischen Übersichtskarten der Gegend zwischen Taunus und Spessart. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1889, pag. 223.

auf der beiderseits Hydrobienschichten angegeben sind. Nun habe ich aber schon oben darauf hingewiesen, daß überall da, wo man die Verhältnisse näher untersuchen konnte, man die Basalte unter- und umlagert fand von pliocänen Sanden und Tonen. Daraus geht hervor, daß es sich gar nicht um Verwerfungsspalten im eigentlichen Sinne handeln kann, sondern allenfalls um Spalten mit gleichhohen Rändern; und auch das glaube ich aus den oben angeführten Gründen ablehnen zu müssen. Die Täuschung kommt dadurch zustande, daß in der Nähe der Basaltmassen, aber außerhalb, wie wir sehen werden, beträchtliche Störungen verlaufen. So muß auch die Luisaverwerfung, die längs der Bahnlinie Frankfurt—Darmstadt eingezeichnet ist, weiter östlich verlaufen, wie die Bohrungen bei Neu-Isenburg zeigen.

Aufgegeben werden muß die Spalte Bahnhof Bonames—Bommersheim, da der Cyrenenmergel hier nicht so weit nach Norden geht, wie er auf der Karte eingezeichnet ist.

Was die Spalte betrifft, die durch die Basaltmasse von Steinheim—Wilhelmsbad gelegt ist, so haben spätere Untersuchungen schon Kinkelin gezeigt, daß sie viel weiter westlich verlaufen muß, so daß sie ganz außerhalb des Basaltvorkommens fällt.

Auf weitere Einzelheiten können wir erst später eingehen.

IV. Das Alter der tektonischen Störungen.

Von vornherein hebe ich hervor, daß ich hier nur diejenigen Störungen näher ins Auge fassen will, die die Tertiärschichten selbst gegeneinander verwerfen und so das heutige tektonische Bild des Beckens bedingen. Ich sehe also ab von den zum Teil wohl viel bedeutenderen älteren Störungen, die nur das Liegende des Tertiärs durchsetzen, also präoligocän sind. Ebensowenig will ich auf die wohl sehr langsam und gleichförmig verlaufenden Senkungen eingehen, die während der Ablagerung der Tertiärschichten vor sich gingen. Ich habe schon oben angedeutet, daß eine stärkere Senkung des östlichen Teiles eine allmähliche Verlagerung des Beckens nach Osten bedingte, während der Westen schon trocken lag.

Daß solche Senkungen gar nicht sehr bedeutend zu sein brauchen, zeigt das Verhalten der Ostsee in der postglacialen Zeit. Hebungen und Senkungen von wenigen Metern haben hier ähnliche Erscheinungen bewirkt, wie wir sie im Mainzer Becken beobachten.

Ferner möchte ich hier betonen, daß uns zunächst nur die relative Bewegung der Schollen gegeneinander interessiert; ich lasse also dahingestellt, ob auch Hebungsvorgänge bei einzelnen Schollen dabei beteiligt sind. Als nötig zur Erklärung der beobachteten Tatsachen erweisen sie sich nicht; wir kommen hier mit Senkungen vollkommen aus, in Verbindung natürlich mit der Heraushebung eines größeren, das Becken und seine Nachbargebiete im weitesten Sinne umfassenden Landschildes (eustatische Bewegungen).

Vergleichen wir die Höhenlage der unter- und obermiocänen Sedimente in der Rhön mit der der gleichalterigen des Mainzer Beckens an einer Stelle, wo diese die größte Höhenlage besitzen, so ergibt sich dennoch eine recht beträchtliche relative Absenkung dieser letzteren. Selbst wenn wir einen Teil dieser Höhendifferenz auf Rechnung einer stärkeren Heraushebung des Rhöngebietes setzen wollen, bleibt dennoch ein nicht zu vernachlässigender Betrag übrig. Er findet seine Erklärung darin, daß während des Oberpliocäns, während der Ablagerung der Tone und Sande, eine gleichmäßige und

langsame Absenkung des Beckens eintrat, die die Ablagerung eben dieser Tone und Sande in so bedeutender Mächtigkeit veranlaßte.

Während Kinkelin annahm, daß die Absenkung der beiden Gräben, in denen wir heute das Oberpliocän und überhaupt die jüngeren Schichten finden, vor der Oberpliocänzeit erfolgte, so daß sich die Sande und Tone in den dadurch geschaffenen Becken ablagern konnten, bin ich zu der Ansicht gekommen, daß die Absenkung der Schollen im wesentlichen erst nach Ablagerung der oberpliocänen Sande und Schotter erfolgte, d. h. im Diluvium.

Sehen wir uns darauf hin die Lagerungsverhältnisse des Pliocän an dem vermeintlichen Ostrande des Sees bei Darmstadt an. Hier bietet das Bohrloch in der Mauerstraße, dessen geologische Verhältnisse Lepsius[1] eingehend dargelegt hat, einen guten Einblick auch in die tektonischen Verhältnisse. Die Bohrung, die in etwa 150 m NN ansetzte, erreichte das Oberpliocän in 32,5 m. Seine Unterkante lag bei 150 m, d. h. in etwa 0 m NN. Nur 40 m von der Mündung des Bohrloches entfernt steht der Granit an, woraus folgt, daß hier dicht neben der Verwerfung niedergebohrt wurde. Die Sprunghöhe ist recht beträchtlich. Wie erwähnt, befindet sich das Liegende des Pliocäns in 0 m NN, und da die Schichten an der Verwerfung offenbar etwas geschleppt sind, wie das Einfallen des Oberpliocäns am Carlshof nach dem Rheintal hin vermuten läßt, so dürfte es etwas entfernt von der Spalte noch tiefer liegen, was auch Lepsius in einem Profil zum Ausdruck bringt.[2] Das würde aber übereinstimmen mit der tiefsten bis jetzt bekannten Lage der Unterfläche des Oberpliocäns in der Bohrung bei Hattersheim:[3] — 32 m NN. Hier zeigt sich aber nun deutlich, daß die Verwerfung diluvial ist. Wäre sie älter als Oberpliocän, d. h. wäre das Pliocän auf dem bereits abgesunkenen Teil abgelagert worden, so könnte die Verwerfung nicht so steil einfallen, wie dies der Fall ist. Es hätte sich eine Böschung am Granit ausbilden müssen und die Bohrung hätte sehr bald die Felsmassen antreffen müssen, während sie tatsächlich noch in 215 m Teufe bis zum Ende im Tertiär blieb. Ja, es zeigte sich, daß sogar das untere Diluvium wohl noch mit verworfen worden ist. Natürlich ist nicht ausgeschlossen, daß die Senkungen zum Teil schon während der Ablagerung des Oberpliocän begannen.

Daß recht bedeutende Störungen auch das Oberpliocän selbst durchsetzen, also jünger als dieses sind, werden wir noch sehen; ich erinnere nur an die Verhältnisse bei Höchst und an die Senke von Dorn-Assenheim—Hungen. Auch die verschiedene Höhe der Trappvorkommen, läßt spätere Senkungen deutlich erkennen.

Daß diluviale Absenkungen im südlichen Oberrheingebiet eine recht große Rolle spielen, ist durch eine große Reihe von Untersuchungen längst festgestellt.[4] Kleinere diluviale Verwerfungen sind auch im nördlichen Teile bekannt.[5] Kranz[6] kommt durch Vergleichung der verschiedenen

[1] Lepsius, Das Bohrloch der Gebrüder Becker in der Mauerstraße zu Darmstadt. Notizbl. des Ver. für Erdk. und der Großh. Geol. Landesanst. zu Darmstadt, 1890, pag. 1.

[2] Lepsius, Geologie von Deutschland, Bd. I, 1, pag. 641.

[3] Kinkelin, Tiefe und ungefähre Ausbreitung des Oberpliocäns. Abh. der Senckenb. Naturf. Ges., Bd. XXXI, pag. 211.

[4] Vergl. die Zusammenstellung in E. Blösch: Zur Tektonik des schweizerischen Tafeljura. Jahrb. für Min., Geol. und Pal., 1910, Beil. Bd. XXIX, pag. 641.

[5] Freudenberg, Eine diluviale Rheintalspalte bei Weinheim a. d. Bergstraße Ber. des Oberrhein. Geol. Ver., 1905, Bd. 28, pag. 25.

[6] Kranz, Hebung oder Senkung beim Rheinischen Schiefergebirge? Zeitschr. d. D. geol. Ges., Bd. 63, 1911, pag. 616.

Beobachtungen zu dem Schlusse, „daß sich ein wichtiger und für die heutige Morphologie geradezu ausschlaggebender Abschnitt im Einbruch des Oberrheintalgrabens erst im Diluvium vollzog“.

V. Verlauf der Hauptstörungen.

Drei Störungslinien scheinen mir für die Tektonik unserer Gegend die wichtigsten und hervortretendsten zu sein. Ich bezeichne sie als:

1. Verlängerte rechte Rheintalspalte,
2. Verlängerte linke Rheintalspalte,
3. Spalte von Windecken—Dietesheim.

1. Verlängerte rechte Rheintalspalte.
(Textfig. 2 und Taf. 6—9 und 11—12.)

Am genauesten in ihrem Verlaufe festzustellen ist die Verlängerung der rechten Rheintalspalte; ihr wollen wir uns daher zunächst zuwenden. Ausgehend von der Gegend von Darmstadt verfolgen wir sie weiter nach Norden. In ihrem Verlaufe von Darmstadt bis südlich von Frankfurt ist sie bereits durch die Aufnahmen der Großh. Hessischen Geolog. Landesanstalt festgelegt.[1]

In Darmstadt selbst hat eine Tiefbohrung in der Mauerstraße (Bohrloch Becker)[2] über ihre Lage einen guten Anhalt geboten. Hier wurde gebohrt:

0— 14,5 m	Oberes Diluvium,
14,5— 32,5 „	Unteres Diluvium,
32,5—150 „	Obere oberpliocäne Sande und Tone,
150 —160 „ ?	Unterpliocäner Braunkohlenton und Schieferletten,
160 — ?	Obermiocäne Landschneckenmergel-Schicht mit *Melania escheri*.

Die Bohrung reichte bis 215 m. Auf die Deutung der tieferen Schichten möchte ich mich hier nicht einlassen; sie ist auch für unsere Zwecke unwesentlich. Dicht dabei, nur 40 m östlich, wurde der Granit durch einen 20 m tiefen Schacht erschlossen (Fig. 2). Wie groß die Sprunghöhe ist, läßt sich hier nicht mit Sicherheit feststellen; auf jeden Fall beträgt sie weit über 200 m.

Der weitere Verlauf ist durch den Rand der Scholle des Rotliegenden gegeben. Bei Arheilgen (Kalkofen bei Forsthaus Dianaburg) ist die Scholle von Cerithienkalk, die hier am Rotliegenden hängt, nur zum Teil abgesunken. Bei Langen traten die Corbiculaschichten fast zutage,[3] ebenso am Südende von Sprendlingen,[4] wo sie von 10 m Diluvium bedeckt sind. Dagegen wurde am Nordende Sprendlingens schon das Pliocän angetroffen,[5] so daß die Verwerfung mitten durch diesen Ort läuft. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Isenburg. Während an vielen Stellen im Ort die Corbiculaschichten

[1] Klemm, Blatt Isenburg und Messel.
Klemm, Geologische Übersichtskarte des Odenwaldes und der Bergstraße.

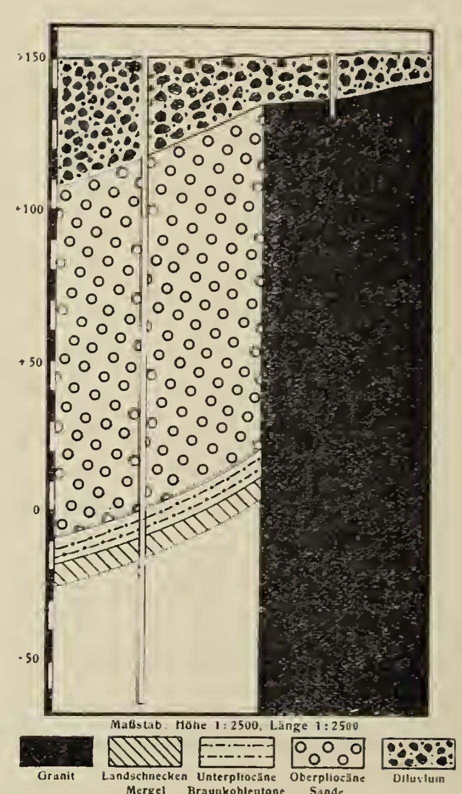
[2] Lepsius, Das Bohrloch der Gebrüder Becker in der Mauerstraße zu Darmstadt. Notizbl. des Ver. für Erdk. und der Großh. Geol. Landesanst. zu Darmstadt, 1890, pag. 1.

[3] Wittich, Geologische Ergebnisse der in Neu-Isenburg ausgeführten Bohrungen. Notizbl. des Ver. für Erdk. und der Großh. Geol. Landesanst., IV. F., Heft 20, pag. 14.

[4] Wittich, Geologische Ergebnisse der in Neu-Isenburg ausgeführten Bohrungen. Notizbl. des Ver. für Erdk. und der Großh. Geol. Landesanst., IV. F., Heft 20, pag. 14.

[5] Wittich, Geologische Ergebnisse der in Neu-Isenburg ausgeführten Bohrungen Notizbl. des Ver. für Erdk. und der Großh. Geol. Landesanst., IV. F., Heft 20, pag. 14.

beobachtet wurden,[1] traf man westlich davon auf Pliocän und Basalt,[2] und zwar mit mehreren Bohrungen am Wege nach dem Bahnhof, die zeigen, daß es sich um eine zusammenhängende Basaltdecke handelt. Deutlich zu erkennen war der Verlauf der Verwerfung an der Oberschweinstiege, wo bei der Verlegung der Wasserleitungsrohre vom Hattersheimer Wasserwerk der Aufschluß das Aneinanderstoßen von Pliocänsanden und Corbiculakalken mit *Hydrobia inflata* und *H. elongata* zeigte. Etwas weiter nördlich bei Station Luisa finden wir den Basalt anstehend, von Pliocänsanden unterlagert, ebenfalls in gleicher Höhe mit den Corbiculaschichten, die in nächster Nähe im Bahneinschnitt aufgeschlossen sind. Das etwa 4 km entfernte Bohrloch n traf den Basalt erst in 90 m Teufe, woraus man in Verbindung mit den übrigen Bohrergebnissen schließen kann, daß der Basalt, also auch das Oberpliocän, nach Westen einfällt (Taf. 6, Prof. 2). Hier läßt sich die Sprunghöhe wenigstens annähernd ermitteln. Sie beträgt für die Corbiculakalke bei Luisa und Bohrloch n rund 200 m, an der Spalte selbst dementsprechend etwas mehr als die Hälfte. Natürlich ist dies nicht der gesamte Betrag der Absenkung, da die Corbiculaschichten bei Luisa schon in einem wesentlich tieferen Niveau sich befinden als auf dem Sachsenhäuser Berg, und selbst diese nicht mehr in normaler Höhenlage liegen.



Figur 2. Profil 1.

Von der Oberschweinstiege ab läuft die Spalte ungefähr nordnordwestlich, den Main etwas vor dem Eingang zum Winterhafen überquerend. Längs des Maines haben wir eine Reihe guter Aufschlüsse, die den Schichtenbau deutlich erkennen lassen. Östlich der Spalte konnte man bei der Erweiterung des Winterhafens die stark gefalteten Corbiculaschichten beobachten.[3] Dagegen fanden sich westlich in der Schleusenkammer bei Niederrad[4] die etwas nach Westen geneigten Schichten der obermiocänen Landschneckenmergel und Algenkalke. Daß auch hier die Schichten nach Westen hin einfallen, zeigen nicht nur die Lettenbänder der Schleusenkammer, es geht auch aus der Tatsache hervor, daß nach Westen hin immer jüngere Schichtglieder auftreten: Am Ausgang des Unterkanals der Schleuse tritt der Schichtenkopf des Basalts zutage (Polbasalt) und endlich die Oberpliocänschichten in der Baugrube des Klärbeckens (Taf. 6, Prof. 3).[5] Mit diesem Bild stimmt auch das Ergebnis der Bohrung in der Frankfurter Gasfabrik[6] überein, wo man zunächst Hydrobienschichten

[1] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 32. Ebenso 1913 bei der Kanalisation.

[2] Vergl. pag. 24.

Wittich, Geologische Ergebnisse der in Neu-Isenburg ausgeführten Bohrungen. Notizbl. des Ver. für Erdk. und der Großh. Geol Landesanst, IV. F., Heft 20, pag. 14

[3] Kinkelin, Die Tertiärletten und -Mergel in der Baugrube des Frankfurter Hafens. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges, 1885, pag. 177.

[4] Kinkelin, Die Schleusenkammer von Frankfurt-Niederrad und ihre Fauna. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1884, pag. 219.

[5] Geyler und Kinkelin, Die Oberpliocänflora aus den Baugruben des Klärbeckens bei Niederrad und der Schleuse bei Höchst a. M. Abh. der Senckenb. Naturf. Ges., Bd. XV, Heft 1.

[6] von Reinach, Resultate einiger Bohrungen. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1894, pag. 27.

durchbohrte und in 50 m die Corbiculaschichten traf. Im weiteren nördlichen Verlauf der Spalte haben wir östlich, innerhalb der Stadt, die Corbiculaschichten in ihren oberen Horizonten, westlich die obermiocänen Landschneckenmergel (Eisfabrik an der Mainzer Landstraße) und weiter von der Spalte weg schon Oberpliocän (im Bohrloch Kleyer 22 m mächtig).[1] Diese Differenz in der Höhenlage zeigt uns, daß auch hier das westliche Einfallen der Schichten noch vorhanden ist; eine Verwerfung dazwischen anzunehmen, wie Kinkelin will,[2] haben wir also nicht nötig. Daß zwischen die obermiocänen Landschneckenmergel und die Oberpliocänschichten auch die unterpliocänen Braunkohlentone eingeschaltet sind, zeigt die Bohrung in der englischen Gasfabrik in Bockenheim.[3]

Den nordsüdlichen Verlauf behält die Spalte bis in die Nähe des Senckenberg-Museums bei. Hier komplizieren sich die Verhältnisse etwas. Während in der Schumannstraße (Ecke Kettenhofweg) und beim Bau der Handelsakademie, sowie in der Jordanstraße (Jügelstraße) die obersten Horizonte der Corbiculaschichten mit *Potamides plicatus pustulatus* und *Tympanotomus conicus* angetroffen wurden, durchbohrte man im Bohrloch Brönner,[4] also gerade dazwischen, Hydrobien und Corbiculaschichten im Gesamtbetrage von etwa 100 m. In der Homburger Straße fand Fischer[5] die Landschneckenmergel mit einer reichen Fauna, die ich in ähnlicher Ausbildung Ecke Kettenhofweg und Zietenstraße wiederfand. Bei weiterem Fortschreiten nach Westen trifft man auf die Anamesitdecke von Bockenheim. Auch hier ist also noch immer das gleiche Einfallen der Schichten nach Westen hin zu beobachten (Taf. 7, Prof. 4). Wie sich der Verlauf der Verwerfungsspalte etwa gestaltet, mag die Karte zeigen. Es muß hier ein schmaler Vorsprung der höheren Scholle nach Westen hin vorhanden sein. Der kleine Vorsprung hat eine ganz bestimmte Bedeutung. Bis hierher ist das Einfallen der Schichten nach Westen hin zu beobachten; weiter nördlich nicht mehr. Der Basalt reicht hier noch mindestens bis in die Nähe des Biegwaldes, wie die Bohrungen zeigen. Weiter nördlich dagegen ist er von der Nidda oder dem Main erodiert; denn in dem Bohrloch der englischen Gasfabrik wurde er nicht mehr angetroffen, sondern hier traf man unter 16 m diluvialen Schottern sogleich unterpliocäne Braunkohlentone.

Nunmehr wendet sich die Spalte von der Bockenheimer Warte nach Osten bis etwa zur Eschersheimer Landstraße. Während wir südlich an der Handelsakademie noch Corbiculaschichten haben, traf die Bohrung in der Dondorfschen Fabrik am Palmengarten nur wenig nördlich unter Diluvium auf den obermiocänen Landschneckenmergel[6] und erreichte die entsprechenden Corbiculaschichten erst in etwa 70 m Tiefe (Taf. 7, Prof. 5).[7] Ebenso waren auch im weiteren Verlaufe der Spalte südlich die oberen Horizonte der Corbiculaschichten in der Staufenstraße und Cronbergerstraße[8] zu

---

[1] Kinkelin, Eine Episode aus der mittleren Tertiärzeit des Mainzer Beckens Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1890, pag. 122.

[2] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 24.

[3] von Reinach, Resultate einiger Bohrungen. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1894, pag. 27.

[4] Für die genaue Festlegung des Ortes der Bohrung bin ich Herrn F. Schulze-Hein zu besonderem Dank verpflichtet.

[5] Fischer, Neue Aufschlüsse im Weichbild der Stadt Frankfurt a. M. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1904, pag. 50

[6] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 43.

[7] Hiernach ist auch das Profil (Blockdiagramm) in Fischer, Urgeschichte und Geschichte des Geländes um das Museum der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Jahrb. u. Mitt. des Oberrh. Geol. Vereins, N. F., Bd. III, Heft 1, pag. 40, in dem der Versuch gemacht ist, die Höhendifferenz der Schichten durch Faltungen zu erklären, abzuändern.

[8] Fischer, Neue Aufschlüsse im Weichbild der Stadt Frankfurt a. M. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1904, pag. 50.

beobachten, nördlich hier schon präbasaltisches Oberpliocän, auf dem der Basalt der Grüneburg ruht. Nun findet wieder ein Umbiegen nach Norden statt bis zur Holzhausenstraße, von wo aus die Spalte wieder den westöstlichen Verlauf nimmt. Auch hier werden die Ränder nördlich durch die obermiocänen Landschneckenmergel, die in den nördlichen Seitenstraßen der Holzhausenstraße überall angetroffen wurden, südlich durch Corbiculaschichten gebildet, wie sie im Holzhausenpark zutage traten. Östlich des Friedhofes geht die Verwerfungslinie wieder in die südnördliche Richtung über.

Wichtig ist hier die Bohrung, die von der Stadt im Jahre 1842 zur Gewinnung eines artesischen Brunnens niedergebracht wurde.[1] Während in nächster Nähe Corbiculaschichten anstehen, sind hier die Hydrobienschichten nach Ludwig in einer Mächtigkeit von 151 m, die Cerithienschichten in einer solchen von 19 m erbohrt worden. Daß diese Mächtigkeit von 151 m nicht die wahre Mächtigkeit der Hydrobienschichten ist, ist klar. Sie wird sich zusammensetzen aus den Corbiculaschichten, Hydrobienschichten und den Landschneckenmergeln und Algenkalken und vielleicht noch etwas vergrößert sein dadurch, daß die Schichten etwas geneigt an der Verwerfungsspalte hängen (Taf. 8, Prof. 6).

Hier muß noch auf eine Erscheinung hingewiesen werden, der wir noch des öfteren begegnen werden. Die Hauptverwerfung ist begleitet von parallel verlaufenden von geringerem Betrage. Schon Kinkelin beobachtete mit Sand erfüllte Spalten bei dem Bau des Hochwasserbehälters an der Friedberger Warte[2] und etwas Ähnliches hat Fischer nördlich der Holzhausenstraße festgestellt.[3] Wahrscheinlich sind diese Spalten mit Verwerfungen von geringer Sprunghöhe verknüpft. Eine der Hauptverwerfung parallel laufende läßt sich nun am Abfall des Höhenzuges an der Friedberger Warte bis nach Berkersheim beobachten. Der schmale Streifen zwischen der Hauptverwerfung und dieser Nebenspalte wird durch die obermiocänen Landschneckenmergel und Algenkalke gebildet, die man auch auf dem Wege von Berkersheim nach Preungesheim im Straßengraben anstehend findet. Die östliche Scholle grenzt zunächst am Friedhof bis etwa nach Preungesheim ebenfalls mit den tiefer liegenden Landschneckenmergeln, von Preungesheim ab mit oberpliocänen Sanden daran. Gut zu beobachten ist diese Verwerfung an dem Wege, der von der Landstraße bei Bahnhof Bonames nach Berkersheim führt und dort oberhalb der Kirche einmündet. Hier sind am Hang die etwas plattig ausgebildeten Kalklagen des Obermiocän (mit *Cypris*) und dicht daneben die Tone und Sande des Oberpliocän aufgeschlossen. Unten im Eisenbahneinschnitt erblickt man das Ende der Basaltscholle Eschersheim—Berkersheim, durch das die Nidda in ihrem Lauf abgelenkt wird. Die Höhe des Verwurfes ist also hier etwas größer als in der Nähe der Warte (Prof. 9, Fig. 7). Nunmehr findet wieder eine Ablenkung der Verwerfung nach Osten statt und zwar läßt sich hier ein staffelförmiges Absinken einzelner Randschollen recht deutlich beobachten.

Zunächst sieht man an der Straßengabelung Friedberger Warte—Vilbel×Bergen in der großen Sandgrube Sande anstehen, die in ihren unteren Lagen fein und hellfarbig weiß bis gelblich sind, in ihrer oberen Lage in gröbere Sande und Gerölle übergehen, die durch Eisen verfärbt und zum Teil zu Konglomeraten verkittet sind. Da sie auf Cyrenenmergel (obere Schleichsande) ruhen und nach von Koenen[4] von der Pernaschicht überlagert sind, hat man sie als Cerithiensande angesprochen.

[1] Geolog. Spezialkarte des Großherzogtums Hessen, Sektion Offenbach-Hanau. pag. 33.

[2] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen. pag. 47.

[3] Fischer, Neue Aufschlüsse. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1904. pag. 53.

[4] Bodenbender, Über den Zusammenhang und die Gliederung der Tertiärbildungen zwischen Frankfurt a. M. und Marburg—Ziegenhain. Ber., pag. 25.

Steigt man hinunter nach der Nidda, so trifft man zwischen der Bahnstrecke und der Nidda, etwa gegenüber der Einmündung des Erlenbaches in die Nidda eine Sandgrube, die neuerdings angelegt worden ist. Hier findet man die Cerithiensande rein weiß, nicht verfärbt, und zwar unten feine scharfkantige Sande (ca. 2 m), die nach oben größere Gerölle von Quarz führen (ca. 2 m). Darüber sind noch wenig mächtige Kalkmergel der Cerithienschichten mit *Perna* und verrutschte Corbiculaschichten mit Trümmern von Conchylien aufgeschlossen, die auch noch Sandkörner enthalten. Die Überlagerung ist deshalb ganz besonders wichtig, weil diese Sande rein petrographisch leicht mit pliocänen Sanden zu verwechseln sind. Die gleichen Sande mit Quarzgeröllen trifft man am Erlenbach zwischen der Mündung und Massenheim, da, wo er eine scharf ausgeprägte Schlinge nach Osten bildet. Koch gibt hier auf Blatt Frankfurt der geologischen Spezialkarte b_ε, d. h. „oberen Tertiärsand" unter diluvialer Bedeckung an. Kinkelin vermutet, er habe hier diluviale Schotter mit den Cerithiensanden verwechselt,[1] wie dies an anderen Stellen der Karte häufig geschehen ist. Allein hier liegen die Dinge doch etwas anders. Das auch heute noch recht gut aufgeschlossene Profil zeigt unter den diluvialen Niddaschottern, die zum Teil durch Kalk zu Bänken verkittet sind, die weißen Sande und Quarzgerölle. An anderer Stelle[2] denkt Kinkelin an Pliocänsande, eine Deutung, die durch das oben erwähnte Profil der Sandgrube an der Nidda widerlegt wird. Es liegen zweifellos Cerithiensande vor. Damit steht auch in Einklang, daß der Volgersche Schacht bei Massenheim nahe der Mündung des Erlenbaches fossilführenden Cyrenenmergel erschloß,[3] der ja das Liegende der Sande bilden muß. Es hat sich also hier eine Absenkung von ca. 60 m vollzogen. Da lockere, etwas tonige Sande (obere Schleichsande) nach der Ausräumung des Niddatales das Gehänge bildeten, traten Rutschungen ein, die sich bis in die jüngste Zeit fortgesetzt haben und das Bild der Landschaft nicht unwesentlich beeinflussen. So dürfte auch die Eintalung vor Vilbel neben einer kleinen Störung der leichten Zerstörbarkeit jener Sedimente ihre Entstehung verdanken (Taf. 9, Prof. 7).

Geht man den Erlenbach hinauf, so trifft man kurz vor Nieder-Erlenbach an der Straße Hydrobienschichten anstehend, die erst kürzlich wieder durch eine Grabung recht gut aufgeschlossen waren. Es hat also hier eine weitere Absenkung von ungefähr gleichem oder ein wenig größerem Betrage stattgefunden.

Endlich trifft man kurz hinter Nieder-Erlenbach (vor der steilen Lößwand) im Bachbett anstehend zersetzten Basalt und weiterhin unterpliocäne Sande. Hier hat also noch eine dritte Absenkung stattgefunden (Taf. 9, Prof. 8).

Geht man noch weiter dem Lauf des Baches folgend aufwärts, so bleibt man in den pliocänen Sanden und trifft oberhalb Ober-Erlenbach in etwas höherer Lage wieder Basalt, von Oberpliocänsanden und unterpliocänen Braunkohlenletten unterlagert.

Die Richtung der Verwerfungsspalten ist ungefährt Ost—West, parallel dem Abfall Berkersheim—Vilbel, was auch daraus hervorgeht, daß Basalt auf der Höhe zwischen Nieder-Erlenbach und Dortelweil durch Bohrung festgestellt wurde.[4]

Jetzt wendet sich die Verwerfung wieder nach Norden. Auf den Höhen von Rendel bis Karben trifft man mehrere Steinbrüche im Corbiculakalk, in dem auch der neuerdings angelegte Hochbehälter

---

[1] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 44.

[2] Desgl. pag. 161.

[3] Boettger, Beitrag zur paläontologischen und geologischen Kenntnis der Tertiärformation in Hessen. Inaug.-Diss., 1869, pag. 21.

[4] Mitteil. zu Sektion Friedberg der geolog. Spezialkarte des Großherzogtums Hessen, 1855, pag. 60.

der Niddawasserwerke steht. Tiefer am Hang sind die Cerithiensande und -kalke aufgeschlossen; besonders gut in den Steinbrüchen oberhalb Groß-Karben, wo die Sande von der Pernaschicht überlagert werden. Sie lassen sich von hier noch weiter nördlich verfolgen bis Burggräfenrode, wo sie in mehreren Aufschlüssen zu beobachten sind.

Im Tale ergaben die Bohrungen beim Selzerbrunnen wieder Corbiculaschichten, die von Cerithienschichten und Cyrenenmergel unterlagert werden,[1] so daß wir eine dem Hange parallel verlaufende Verwerfung annehmen müssen.

Etwas oberhalb von Okarben sind mehrere Sandgruben angelegt. Sie zeigen die feinen pliocänen Quarzsande, über denen man einzelne Blöcke von verwittertem Basalt findet, der in etwas größerer Höhe wohl ansteht. Die oberen Sandlagen sind rötlich verfärbt, zum Teil sogar zu schaligen Eisenkonkretionen verkittet, was eine ehemals vorhandene Basaltdecke vermuten läßt. Daraus folgt, daß die Verwerfung ungefähr dem westlichen Talrand folgt.

Wir erwähnten schon die Cerithiensande, die sich noch etwas nördlich von Burggräfenrode verfolgen lassen, während auf der Höhe zwischen diesem Ort und Kaichen die Corbiculaschichten neuerdings wieder in einem Bruche (Kalkofen) recht gut aufgeschlossen sind. Sie reichen hier noch in recht große Höhe, fast bis 200 m. Dagegen treten zwischen Burggräfenrode und Ilbenstadt schon die auf den Pliocänsanden ruhenden Basalte heran, so daß wir für die Verwerfung von Okarben ab wieder einen ostnordöstlichen Verlauf haben. Einen recht guten Einblick muß wohl der Eisenbahneinschnitt bei der Station Erbstadt—Kaichen gewährt haben. Leider weichen die Beschreibungen stark voneinander ab, besonders hinsichtlich der tektonischen Verhältnisse; doch scheint daraus soviel hervorzugehen, daß eine Hauptverwerfung den Basalt und das ihn unterlagernde Oberpliocän in gleiche Höhe mit den Grenzschichten der Corbicula- und Hydrobienschichten gebracht hat, die ihrerseits auch bereits eine Absenkung erfahren haben müssen, wie der Vergleich der Höhenlage mit denen zwischen Burggräfenrode und Kaichen zeigt.

Der weitere Verlauf der Spalte ist weniger sicher. Vermutlich springt sie noch einmal nach Norden vor, um das kleine Vorkommen von Corbicula- und unteren Hydrobienschichten bei Bönstadt zu umfassen. Ob sie auch noch die Corbiculaschichten vom Oppershausener Hof mit umfaßt, oder ob diese einer besonderen Scholle angehören, lasse ich dahingestellt. Der hier eingetragene Verlauf entspricht lediglich einer Mutmaßung.

2. Verlängerte linke Rheintalspalte (Taunusrandspalte).[2]

(Taf. 10, Prof. 9, Taf. 11, Prof. 11 und Taf. 12, Prof. 12.)

Die Spalte setzt an dem Abbruch des Rotliegenden bei Nackenheim—Nierstein ein und wendet sich nordnordöstlich über Bauschheim nach Rüsselsheim, um zwischen hier und Flörsheim den Main zu überschreiten. Bei Bauschheim treten die Corbiculakalke auf dem Hügel zutage, westlich der Spalte, während östlich das Pliocän recht tief abgesenkt ist. Es ist durch die Bohrungen hier bisher noch nicht erreicht worden; sie blieben vielmehr in dem sehr mächtigen Diluvium. Daß wir hier

[1] Steuer, Über Cerithienschichten und Cyrenenmergel bei Groß-Karben. Notizbl. des Ver. für Erdk. und der Großh. Geol. Landesanst. zu Darmstadt, Heft 28, pag. 55.

[2] Kinkelin, Senkungen im Gebiet des Untermaintales unterhalb Frankfurts und des Unterniedtales.
Mordziol, Geologischer Führer durch das Mainzer Becken. I., pag. 4.
Leppla, Zur Geologie von Homburg v. d. H. Jahrb. der Königl. Preuß. Geol. Landesanst., Bd. XXXII, 1911, pag. 92 ff.

trotzdem nicht den vollen Betrag der Absenkung haben, ist klar; denn auch die Bauschheimer Kalke sind gegenüber entsprechenden Schichten in Rheinhessen und dem Rupelton bei Flörsheim recht beträchtlich abgesenkt. Mindestens von Flörsheim ab verteilt sich der Verwurf auf zwei parallel verlaufende Spalten. Die westliche verwirft die Hydrobienschichten gegen den Rupelton bei Flörsheim und im Norden gegen den Cyrenenmergel, der in dem Einschnitt nordöstlich Diedenbergen durch Bergbau auf Braunkohlen, der neuerdings wieder aufgenommen wurde, gut aufgeschlossen ist. Die östliche Spalte läuft von Flörsheim über Bad Weilbach, Weilbach, östlich an Marxheim vorbei nach Hofheim, das Pliocän gegen die Hydrobienschichten verwerfend. Kinkelin beobachtete ein sehr starkes Einfallen der Hydrobienschichten (60—70 Prozent) an der Verwerfungsspalte bei Bad Weilbach, das wohl auf das Gleiten der Schollen aneinander zurückzuführen ist. Die Verhältnisse sind insofern hier etwas kompliziert, als nicht allein Oberpliocän, sondern wie der Fund von *Tetrabelodon longirostris*[1] beweist, auch unterpliocäne Dinotheriensande auftreten. Daß auch die tektonischen Verhältnisse nicht so ganz einfach liegen, beweisen die beiden ziemlich voneinander abweichenden Darstellungen Kinkelins.[2] Die etwas geschleppten Schichten geben leicht ein Bild, das wie „diskordante Anlagerung" aussieht. Daß die Pliocänscholle auch weiter nach Osten einfällt, zeigen die Bohrungen bei Kriftel und Hattersheim, die die Unterfläche des Pliocäns bei + 28 m NN bezw. — 32 m NN erreichen (Taf. 10, Prof. 9). Die Spalte setzt offenbar in die Münster—Hornauer Senke hinein fort, einen morphologisch stark hervortretenden Einbruch im Gebirge erzeugend.

Auf diese Senke will ich hier nicht näher eingehen, sondern mich gleich dem weiteren Verlauf der Spalte zuwenden. Zwischen Kelkheim und Münster knickt sie nach Ostnordosten um, hier die Corbicula- und Hydrobienschichten der Niederhofheimer Höhe gegen die Taunusschichten verwerfend. Von Soden verläuft sie wieder nordnordöstlich. Bei Cronthal am Schafhof sind die höheren Horizonte der Hydrobienschichten anstehend zu beobachten. Nun folgt wieder bei Oberursel ein Umbiegen nach Osten, während sie in Homburg nordöstlichen Verlauf hat. Die neueren Bohrungen haben uns hier auch über den Betrag der Sprunghöhe orientiert;[3] die Bohrung am Kurpark, die etwa 200 m von der Spalte entfernt ist, ergab eine Sprunghöhe von mindestens 245 m. Noch einmal wendet sich die Spalte dann vermutlich ein kurzes Stück nach Norden, um dann nordöstlich am Gebirge weiter zu ziehen in der Richtung auf Nauheim zu, hier überall das Oberpliocän, das noch hart am Gebirge bei Beinhards,[4] wo auch Braunkohlen darin vorkamen, aufgeschlossen war,[5] gegen die Taunusschichten verwerfend. Der weitere Verlauf nördlich von Nauheim kommt hier für uns nicht in Betracht.

3. Spalte Windecken — Dietesheim (Westrandspalte der Hanau—Seligenstädter Senke). (Taf. 10, Prof. 10.)

Die genaue Feststellung des Verlaufes dieser Verwerfungsspalte begegnet noch weit größeren Schwierigkeiten als die der beiden anderen; sie ist nur in ihrem mittleren Teile mit etwas größerer Genauigkeit zu ermitteln. Im südlichen Teile fehlen gute Aufschlüsse fast vollkommen, im nördlichen

[1] Bericht der Senckenb. Naturf. Ges., 1901, Sektionsbericht pag. 61.
[2] Kinkelin, Pliocänschichten im Untermaintal. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1885, pag. 218.
— Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 126.
[3] Leppla, Zur Geologie von Homburg v. d. H. Jahrb. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanst., Bd. XXXII, 1911, pag. 92.
[4] Rolle, Über ein Vorkommen fossiler Pflanzen zu Obererlenbach (Wetterau). Jahrb. für Min., Geol. und Pal., 1877, pag. 69, 778.
[5] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 82.

besteht die Schwierigkeit einer genauen Abgrenzung der zum Teil sandig entwickelten Miocänschichten gegen das Pliocän.

Die Spalte folgt zunächst dem Rand des Rotliegenden und nimmt von der Gegend westlich Dieburg einen im allgemeinen nördlich gerichteten Verlauf auf Dietesheim zu. Bei Obertshausen fand Spandel noch den Pernahorizont der Cerithienschichten,[1] während östlich davon schon die Pliocänsande auftreten. Ebenso traf man südlich von Lämmerspiel noch Corbiculaschichten mit *Potamides plicatus pustulatus*, während wenig östlich schon das die Steinheimer Basaltmasse unterlagernde Oberpliocän zum Vorschein kommt. Weiter läuft sie dicht am Rande der Steinheim—Wilhelmsbader Anamesitdecke längs des Abfalls der Hohen Straße, etwas westlich am Wartbaum bei Windecken vorbei. Hier bietet die Laimenkante noch einen guten Aufschluß der Corbiculakalke, die hier unmittelbar und diskordant auf dem Rotliegenden ruhen, während östlich davon wieder Unterpliocän, von Basalt überlagert, liegt. Die Verwerfung zeigt auch das Profil Windecken—Ostheim, das von Reinach gibt.[2] Sie wendet sich noch ein kurzes Stück nach Nordnordosten, wo am Kalkofen, nordöstlich von Windecken, noch Corbiculakalke mit *Corbicula* und *Potamides* angegeben werden,[3] um dann wohl nach Nordwesten umbiegend, mit der verlängerten östlichen Rheintalspalte bei Bönstadt zusammenzustoßen. Während die verlassenen Kalkbrüche südwestlich von Bönstadt deutlich zeigen, daß hier sogar noch untere und mittlere Horizonte der Hydrobienschichten vorliegen,[4] stehen in der Grube an der Straße nach dem Heiligenstock buntfarbige Pliocänsande an. Auch hier sind noch weitere Untersuchungen erforderlich, um den genaueren Verlauf festzulegen.

Es zeigt sich übrigens, daß wir auch bei dieser Spalte ähnliche Verhältnisse finden, wie wir sie schon mehrfach beschrieben haben, daß der Abbruch nicht nur längs einer Verwerfungsspalte erfolgt ist, sondern daß wir mindestens noch eine zum Teil parallel verlaufende Spalte von größerer Sprunghöhe beobachten können. Sie zweigt schon ziemlich weit im Süden ab, geht zwischen Offenbach und Bieber hindurch, die Cerithien-, Corbicula- und Hydrobienschichten gegen den Rupelton verwerfend, und wendet sich dann nach Mühlheim; von hier wieder nördlich über Hochstadt—Kilianstädten, um dann wieder in die Hauptspalte einzumünden. Besonders gut sind die Verhältnisse bei Hochstadt zu beobachten, wo oben am Hartig Cyrenenmergel anstehen, die unmittelbar auf dem Rotliegenden ruhen,[5] während Corbiculaschichten und Hydrobienschichten in den kleinen Kalkbrüchen beobachtet werden, ja unterhalb des Ortes, am Wege nach der Bahn, einst Kalke gebrochen wurden, die sogar schon den mittleren Horizonten der Hydrobienschichten angehören.[6] Offenbar sind hier sogar mehrere dicht beieinander liegende Verwerfungen geringer Sprunghöhe vorhanden (Taf. 10, Prof. 10).

VI. Die Gräben und Horste.

Nach dem Vorausgegangenen können wir das Gebiet in folgende tektonische Einheiten gliedern:

1. Taunusrand,
2. Verlängerter Rheintalgraben,
3. Horst von Frankfurt-Offenbach,
4. Hanau—Seligenstädter Senke.

[1] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 84.

[2] von Reinach, Erläuterungen zu Blatt Windecken, pag. 22.

[3] von Reinach, Erläuterungen zu Blatt Windecken, pag. 20, 77.

[4] Wenz, Die unteren Hydrobienschichten, ihre Fauna und ihre stratigraphische Bedeutung. Notizbl. des Ver. für Erdk. und der Großh. Geol. Landesanst. zu Darmstadt, IV. F., Heft 32, 1911, pag. 173, 180.

[5] von Reinach, Erläuterungen zu Blatt Hanau, pag. 82.

[6] Wenz, Die unteren Hydrobienschichten. Notizbl. des Ver. für Erdk. und der Großh. Geol. Landesanst., IV. F., Heft 32, 1911, pag. 180.

Wir wollen uns diese Einheiten nun im einzelnen etwas genauer ansehen und dabei eine Reihe von Fragen besprechen, die zum Teil schon früher angedeutet worden sind.

1. Der Taunusrand.

Wir haben gesehen, daß wir die Hauptstörungen, die den tektonischen Bau unserer heutigen Landschaft bestimmen, als nachpliocän, d. h. diluvial, betrachten müssen. Aus dieser Erkenntnis heraus müssen wir nun einige wichtige Schlüsse ziehen. Die Kieseloolithschotter, von denen Mordziol nachgewiesen hat, daß sie den Dinotheriensanden entsprechen,[1] haben sich im Rheinischen Schiefergebirge in Höhen bis zu 350 m gefunden. Erst darüber dürfen wir die Oberpliocänschichten erwarten, die die Kieseloolithschotter hier wohl ebenso überlagert haben, wie es am Niederrhein der Fall ist; d. h. wir können die untere Grenze des Oberpliocän im Taunus in etwa 350 m annehmen.

Zu derselben Zahl gelangen wir auch noch auf anderem Wege. Wir sahen, daß bei Homburg, wie Leppla nachwies, die Sprunghöhe der Verwerfung am Taunusrand rund 250 m betrug. Denken wir uns die abgesunkene Scholle wieder in ihre normale Lage gebracht, so erhalten wir für die untere Grenze des Pliocän fast genau dieselbe Zahl.

Nimmt man die Mächtigkeit des Oberpliocän zu 150 m an, so haben wir es im Taunus in einer Höhenlage von 350—500 m zu suchen. Daraus ergibt sich aber, daß wir heute kaum noch erwarten dürfen, eine Spur davon zu finden; es ist längst der Abtragung erlegen und wir dürfen vermuten, daß diese Abtragung der Schotter, Sande und Tone während und nach der Absenkung verhältnismäßig sehr rasch vor sich gegangen ist. Der größte Teil davon wird natürlich weggeschwemmt worden sein. Vielleicht ist es eine der Ursachen, weshalb die älteren diluvialen Flußterrassen so auffallend viel Quarzmaterial enthalten. Ein anderer kleiner Teil ist uns vielleicht erhalten geblieben. Die Kiese, die man längs des Taunusrandes, z. B. bei Niederhofheim und Soden trifft, können diesen Eindruck nur bestärken. Sie sind recht abweichend von dem Pliocän in den Senken. Meist sind es gröbere, durchschnittlich 1 cm große scharfkantige Quarzbrocken mit wenig feinem Sand. Es liegt die Vermutung nahe, daß der Sand und Ton zum größten Teil weggeschwemmt sind, während die groben Schotter erhalten blieben. Es versteht sich von selbst, daß sie heute auch auf älterem Tertiär lagern können und so den Eindruck hervorrufen, als ob das Pliocän auf verschiedenen alten Tertiärschichten abgelagert worden sei.

Ganz besonders aber machen diesen Eindruck die mächtigen Schotterkegel, die die Taunusbäche beim Austritt aus dem Taunus angehäuft haben, wie sie Leppla[2] und Kinkelin[3] vom Erlen- und Urselbach beschreiben. Nachdem die Absenkung eingesetzt hatte, war hier Gelegenheit zur Ablagerung dieser Schotterkegel am Rande des Grabens gegeben.

Vielleicht dürfte es hier am Platze sein, ein paar Worte über den Betrag der Absenkung zu sagen. Nehmen wir für die normale Lage der unteren Grenze des Pliocän 350 m an (vergl. oben), so beträgt die Absenkung bei Hattersheim fast 400 m, bei Darmstadt (Bohrloch Becker) 350 m, bei Steinheim ca. 300 m. Nehmen wir noch einen Punkt auf der Hohen Straße. Auf der Berger Höhe haben wir die Grenze der Corbicula- und Hydrobienschichten bei etwa 200 m, so daß hier die untere Grenze

---

[1] Mordziol, Die Kieseloolithe in den unterpliocänen Dinotheriensanden des Mainzer Beckens. Jahrb. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanst., 1907, Bd. XXVIII.

[2] Leppla, Zur Geologie von Homburg v. d. H. Jahrb. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanst., 1911, pag. 92.

[3] Kinkelin, Tiefe und ungefähre Ausbreitung des Oberpliocänsees. Abh. der Senckenb. Naturf. Ges., Bd. XXXI, pag. 226.

des Oberpliocän (Hydrobienschichten + 50, Oberes Miocän + 20, Unterpliocän + 10 m) bei etwa 280 m zu suchen wäre, mithin die Absenkung etwa 70 m beträgt. Natürlich können diese Zahlen nur als ungefähre Anhaltspunkte gelten.

2. Verlängerter Rheintalgraben.
(Taf. 11, Prof. 11 und Taf. 12, Prof. 12.)

Den verlängerten Rheintalgraben können wir in zwei Abschnitte einteilen, in einen südlichen, der bis Höchst reicht, und den sich daran anschließenden nördlichen Teil.

Der südliche Teil schließt sich unmittelbar an den Rheintalgraben an. Die Senkungen, die im Rheintal von Süden nach Norden vordringen und dabei wesentlich an Intensität abnehmen, sind hier trotzdem noch sehr beträchtlich. Wie wir gesehen haben, fällt der östliche Teil der Scholle nach Westen, der westliche nach Osten ein. Sie bilden also eine sehr flache Rinne. Immerhin würde die durch die Neigung allein verursachte Absenkung maximal etwa 200 m betragen können. In welchem Maße außerdem noch größere oder kleinere Brüche eine Rolle spielen, läßt sich bei der meist recht starken diluvialen Bedeckung nicht entscheiden (Taf. 11, Prof. 11).

Wie weit diese Neigung der Schichten sich nach Norden hin fortsetzt, läßt sich leicht feststellen. Die nördliche Grenze ist bestimmt durch die Verlängerung des Teiles der rechten Rheintalspalte, der von der Bockenheimer Warte nach Osten läuft. Diese Verlängerung geht mitten durch die Bockenheimer Anamesitdecke. Der Teil der Decke nun, der südlich liegt, ist mitgeneigt und erstreckt sich unter pliocäner Bedeckung zum wenigsten bis in die Nähe des Biegwaldes, wie Bohrungen zeigen. Nur wenige Meter nördlich der Verlängerung findet sich, wie in der englischen Gasfabrik,[1] kein Basalt mehr, sondern unter einer Diluvialbedeckung von 16 m unterpliocäne Braunkohlentone und Schieferletten. Daß der übrige Teil der Decke nicht mehr nach Westen geneigt ist, geht aus den Lagerungsverhältnissen der Bockenheimer Anamesitmasse hervor. So ist denn hier die Basaltdecke vom Main (und Nidda?) unterspült und fortgeführt worden, während er über die geneigte Scholle wegfloß, ohne sie anzunagen. Daß sich nördlich davon die (hauptsächlich wohl präbasaltischen) oberpliocänen Sande in fast ebener Lage befinden, das zeigt einmal die fast gleiche Höhenlage der Basalte von Bockenheim, Grüneburg, Eckenheim, Eschersheim—Berkersheim, dann die Bohrungen, die zur Wasserversorgung von Höchst längs der Elisabethenstraße zwischen Zeilsheim und Sossenheim niedergebracht wurden (II—V)[2] und die alle in geringer Tiefe (7,3—25 m) die obermiocänen Landschneckenmergel und Algenkalke erreichen, während südlich die Bohrungen bei Kriftel und Hattersheim das Liegende des Oberpliocäns erst in 127 bezw. 89 m Tiefe antrafen. Die Grenze der flach gelagerten Scholle nach Süden wird noch genauer festgelegt durch zwei nahe beieinander liegende Bohrungen nördlich von Sindlingen. Während das nördliche[3] das Obermiocän bei 16,70 m erreichte, wurde in dem südlichen das Pliocän in 21,50 m noch nicht durchbohrt[4] und würde, wie Kinkelin wahrscheinlich macht,[5] auch erst in größerer Teufe das Liegende angetroffen haben.

Der flach gelagerte Streifen ist nicht sehr breit und hat, wie die Karte zeigt, einen mehrfach gebrochenen Verlauf. Der nördliche Teil der Senke ist mehr in einzelne Schollen gegliedert.

[1] von Reinach, Resultate einiger Bohrungen. Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1894, pag. 26.
[2] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 128.
[3] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 14.
[4] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 14.
[5] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 15.

Vermutlich hat hier die Masse des Taunus stark auf den Verlauf der Spalten eingewirkt. Längs des Taunusrandes haben wir zunächst eine Scholle, die von Hydrobien- und Corbiculaschichten eingenommen wird. Die Grenze beginnt mit einer Verwerfung, die an der Westrandspalte bei Hof Hausen v. d. Sonne einsetzt. Während westlich vom Hof Corbiculakalke anstehen, die von Reinach durch einen kleinen Schurf aufgeschlossen hat,[1] finden sich etwas südlich in der Sandkaute[2] in gleicher Höhe oberpliocäne Sande und nordöstlich in der Ziegelei oberpliocäne farbige Tone und Sande. Dazwischen verläuft die Verwerfung östlich über Oberliederbach bis südlich von Eschborn, um sich von hier nördlich über Stierstadt nach Oberursel zu wenden und mit der Hauptspalte zusammenzustoßen. Überall auf dieser Scholle treffen wir Corbicula- und Hydrobienschichten: so bei Cronthal—Schafhof, Niederhöchstadt, Soden, Eschborn u.s.w.

Zwischen die beiden bereits erwähnten Schollen eingesenkt liegt die kleine Scholle von Praunheim, in der das Liegende des Oberpliocän, hier die Prososthenienschichten, im Tal der Nidda erst in 20—30 m Teufe erreicht wurden (Taf. 12, Prof. 12).

Weiter nördlich ist der Bau der Senke verhältnismäßig einfach und weniger gestört, bis auf ganz kleine Senkungen (z. B. zwischen Kalbach und Bonmersheim, wo im Braunkohlenschacht die Unterkante des Oberpliocän etwa dieselbe Höhe, 150 m,[3] hat, wie etwas weiter südlich die Oberkante des Basaltes). Die Lagerung, Folge und Ausbildung der Schichten ist hier ganz die normale.

Kurz gedenken müssen wir hier noch der Grabensenke Dornassenheim—Hungen, die die Basalte hier ziemlich tief versenkt hat und über ihnen noch recht mächtiges Oberpliocän mit Braunkohlen zeigt.[4] Sie beginnt übrigens gerade an der Stelle, an der die beiden Senken, der verlängerte Rheintalgraben und die Hanau—Seligenstädter Senke zusammentreffen, so daß man vermuten könnte, daß sich hier die beiden Senkungen addiert haben.

Nach der Absenkung setzte naturgemäß eine stärkere Abtragung ein, wobei das Oberpliocän im nördlichen Abschnitt zum größten Teil wieder abgetragen wurde, so daß hier in den meisten Fällen nur das präbasaltische Oberpliocän und die Basaltdecke nur zum geringen Teil erhalten ist. In die pliocänen Sande und Tone haben die Nidda und ihre Nebenflüsse ihr Bett gegraben. Dabei kam es vor, daß sie auf die Basalte trafen. So sehen wir noch heute, wie die Nidda durch die Basalte bei Berkersheim aus ihrem Lauf abgedrängt wird. Lagen die Basalte nur ein wenig höher, so daß die Bäche den unteren Rand bespülen konnten, so wurden die Sande und Tone unter dem Basalt leicht fortgewaschen, der Basalt brach nach und wurde ebenfalls von dem Fluß fortgeführt. So finden wir heute gelegentlich in den älteren Niddaschottern Basalte, worauf schon Kinkelin aufmerksam gemacht hat.[5]

3. Horst von Frankfurt—Offenbach.

Zwischen den beiden Senken blieb als schmaler Streifen der Horst stehen, auf dem der größte Teil von Frankfurt liegt, und der auch den südlichen Zug der Hohen Straße enthält. Daß er morphologisch lange nicht so in die Erscheinung tritt, wie man erwarten könnte, liegt zum großen Teil an der starken Abtragung, die hier einsetzte. Selbstverständlich boten die Pliocänsande keinen

[1] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 125.

[2] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 125 und 235.

[3] Kinkelin, Tertiär- und Diluvialbildungen, pag. 143.

[4] Bodenbender, Über den Zusammenhang und die Gliederung der Tertiärbildungen zwischen Frankfurt a. M. und Marburg—Ziegenhain, pag. 32 ff.

[5] Kinkelin, Senkungen im Gebiet des Untermaintales Ber. der Senckenb. Naturf. Ges., 1885, pag. 248.

Widerstand und auch die Basaltdecke war bald erodiert, umsomehr, als auch sie von Sanden unterlagert war. So kommt es, daß wir heute keine Spur des Oberpliocän mehr finden. Auch das Unterpliocän und das Obermiocän sind der Abtragung verfallen und nirgends mehr erhalten. Selbst der größte Teil der Hydrobienschichten wurde zerstört. Nur schwache Reste der unteren Hydrobienschichten [1] blieben noch hie und da erhalten und überlagern noch an einigen Stellen die Corbiculaschichten.

Die Unterlage des Tertiärs bilden hier überall die Schichten des Rotliegenden. Daß ihre Oberfläche zur Zeit der Ablagerung des Tertiärs beträchtliche Höhenunterschiede aufwies, zeigt die Tatsache, daß sie nicht überall von Rupelton bezw. Meeressand überlagert sind, wie bei Vilbel und Büdesheim, sondern daß die untersten Schichten zum Teil fehlen können, so daß der Cyrenenmergel (Hochstadt—Hartig) oder die Corbiculaschichten (Laimenkante bei Windecken) unmittelbar auf ihnen auflagern. Der nördliche Teil der Scholle liegt ziemlich eben. Hier wird die heutige Oberfläche der größten Erhebungen (vom Diluvium abgesehen) von Corbiculaschichten und untersten Hydrobienschichten eingenommen, die fast bis 200 m NN heraufziehen (Berger Höhe, zwischen Ober-Dorfelden und Hochstadt, zwischen Burggräfenrode und Kaichen, Bönstädter Höhe).

Auf den staffelförmigen Abbruch der Ränder nach den Senken ist schon oben aufmerksam gemacht worden, und sicher sind das nicht die einzigen staffelförmigen Brüche: vielmehr dürfte diese Art des Abbruches fast überall die Regel bilden, nur sind die kleineren Staffeln nicht immer gut zu beobachten. Aber auch die übrigen Teile haben mehr oder weniger starke Störungen erlitten, die teils als kleinere Verwerfungen, teils als leichte Faltungen in die Erscheinung treten. [2]

Nidder und Main durchbrechen diese Scholle. Das Niddertal scheint wenigstens zum Teil älteren Störungen seine Entstehung mit zu verdanken, während das Maintal im wesentlichen ein Erosionstal ist, wenn auch hier vielleicht kleinere Störungen mit am Werke waren.

Daß die Nidda im Norden auf die Scholle übergreift, ist wohl hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben, daß die sandig entwickelten Cerithien- und Corbiculaschichten der Erosion wenig Widerstand boten. Sobald sie bei Vilbel auf widerstandsfähige Schichten stößt, verläßt sie sofort die Scholle.

Auch der Vorsprung der Scholle, auf dem der größte Teil Frankfurts liegt, ist abgesunken; es sind dies alles noch kleinere Abbrüche, die die Ränder betreffen. Auf weitere Einzelheiten des Baues der Scholle einzugehen, ist nicht der Zweck dieser Untersuchungen, die nur die Grundzüge des tektonischen Baues geben sollen. Ich kann auch um so eher darauf verzichten, als K. Fischer, gestützt auf die Ergebnisse einer größeren Zahl von Bohrungen, die die Stadt Frankfurt zum Zwecke der Wasserversorgung niedergebracht hat, es unternommen hat, den stratigraphischen und tektonischen Bau der Umgegend von Frankfurt durch eine Reihe von Profilen darzustellen, deren Publikation demnächst in Aussicht steht. Nach seiner freundlichen Mitteilung schneidet keines dieser Profile eine unserer Hauptverwerfungen; sie liegen innerhalb der einzelnen Schollen. Umsomehr werden sie hier vermögen, den feineren Bau klarzulegen.

4. Hanau—Seligenstädter Senke.

Auf die Schwierigkeiten, auf die die Erkenntnis der Stratigraphie und damit auch die Tektonik dieses Gebietes stößt, habe ich schon aufmerksam gemacht. Sie sind begründet in der eigenartigen

[1] Wenz, Die unteren Hydrobienschichten. Notizbl. des Ver. für Erdk. und der Großh. Geol. Landesanst. zu Darmstadt, IV. F., Heft 32.

[2] Auf Taf. 12, Prof. 12 sind einige dieser kleinen Störungen der „Hohen Straße“ bei Bergen weggelassen worden (vgl. Karte).

Ausbildung der Schichten, die in manchem von der des übrigen Beckens abweicht, wenn auch wohl nicht so sehr, als man vielfach angenommen hat; dann auch, womit das vorige zusammenhängt, in dem Umstand, daß wir hier dem Ufer des Beckens nahe sind. Die Strandlinie war hier beträchtlichen Schwankungen unterworfen, was sich z. B. darin zeigt, daß bei Büdesheim auf dem Rotliegenden noch Meeressande und Rupelton lagern, während bei Windecken, nur wenige Kilometer davon entfernt, die Corbiculakalke unmittelbar auf dem Rotliegenden ruhen. Die Corbiculakalke haben sich noch weiter östlich bei Ravolzhausen und Marköbel gefunden, wo sie ebenfalls auf dem Rotliegenden ruhen. Darüber können, wie bei Oberissigheim, noch jüngere Miocänschichten folgen. Meist ist dies jedoch nicht der Fall, und dann finden sich darüber die oberpliocänen Sande und Tone, die stets vollkommen kalkfrei sind, meist nur wenige Meter mächtig. Es sind jene Sande und Tone, die von Reinach noch zu den Corbiculaschichten gezogen hat. An manchen Stellen, so bei Marköbel, enthalten sie viel ausgelaugte Buntsandsteingerölle neben den häufigen kantigen Quarzgeröllen. Darüber folgt dann die Basaltdecke, die hier in ihrem einstigen Zusammenhang besonders gut zu beobachten ist. Hier sind noch größere Reste der Decke vorhanden, obwohl auch hier die Erosion den Zusammenhang schon an vielen Stellen unterbrochen hat. In dieser Hinsicht sind die Vorkommen von Rüdigheim—Marköbel ganz besonders lehrreich.

Zugleich zeigt schon die Höhenlage der Basalte und des Oberpliocän, daß die Schichten sich nach Süden senken, genau wie wir das auch in dem westlichen Graben bereits sahen. Auch diese Tatsache trägt mit dazu bei, daß die Sprunghöhe der Verwerfung im Norden nur gering ist und nach Süden zunimmt.

VII. Begleiterscheinungen der tektonischen Bewegung.

Über die Richtung des Einfallens der Hauptspalten in unserem Gebiet läßt sich wenig sagen. Die Bohrung in Darmstadt zeigte, daß hier ein starkes Einfallen gegen die Vertikale nach dem Innern des Grabens nicht vorhanden sein kann. Ein Einfallen nach dem Innern des Horstes zu, wie es Andreae für die Hauptspalten des Rheintalgrabens annahm,[1] und Salomon[2] auf die durch den tangentialen Druck hervorgerufene Pressung der Ränder zurückführt, ist auch hier sehr wohl möglich. Da indessen darüber nichts Sicheres zu ermitteln war, wurde in den Profilen vertikales Einfallen angenommen, obwohl dies in den seltensten Fällen dem tatsächlichen Verlauf entsprechen wird. Tangentialem Druck mögen auch die schwachen Faltungen ihre Entstehung verdanken, die man im Westhafen und im Osthafen bei Frankfurt beobachtet hat und wohl noch öfter beobachten könnte, wenn genügend große Aufschlüsse vorhanden wären.

Endlich möchte ich hier noch kurz auf einige Erscheinungen eingehen, die zu den tektonischen Störungen in enger Beziehung stehen.

1. Störungen, die die Hauptverwerfung begleiten.

Es wurde bereits mehrfach hervorgehoben, daß die Abbrüche häufig stufenweise längs mehrerer paralleler Spalten erfolgten. Damit im Zusammenhang scheinen auch jene Spalten zu stehen, die den

[1] Andreae, Eine theoretische Reflexion über die Richtung der Rheintalspalte etc. Verh. des Nat.-med. Ver. Heidelberg, N. F., Bd. 4, pag. 16.
— Beiträge zur Kenntnis des Rheintalspaltensystems, ibid., pag. 47.

[2] Salomon, Über die Stellung der Randquellen des Eberbacher- und des Rheintalgrabens. Zeitschr. der D. Geol. Ges., Bd. 55, pag. 403.

Hauptverwerfungen parallel verlaufen und dadurch besonders hervortreten, daß sie mit (diluvialen und pliocänen) Sanden erfüllt sind (Berkersheim, Friedberger Warte, nördlich der Holzhausenstraße). Besonders interessant ist, daß sie zum Teil auch auf weite Erstreckung hin zu verfolgen sind.

2. Quellen.

Mit den Spalten in Beziehung steht eine Reihe von Quellen. Zunächst gilt dies für die Mineralquellen am Taunusrande, deren Zusammenhang mit einer am Taunusrande entlang laufenden Spalte von verschiedenen Seiten betont worden ist. Auch das Auftreten der Säuerlinge ist mit den Verwerfungen verknüpft (Vilbel, Karben usw.). Besonders kräftig erwiesen sich die Quellen in der Nähe der Hauptspalten (Sprudel von Vilbel). Auch die vielen Vorkommen von Sauerwassertuffen, die das ehemalige Vorhandensein kohlensäurehaltiger Quellen andeuten, dürften mit kleineren Verwerfungsspalten im Zusammenhang stehen.

Eine ganz besondere Stellung nehmen die Schwefelquellen ein. Kinkelin hat bereits gezeigt, daß sie ihren Ursprung in den Hydrobienschichten haben.[1] Auch sie stehen in enger Beziehung zu den Verwerfungen. Der Streifen der Hydrobienschichten bei Bad Weilbach—Flörsheim besitzt zwei solcher Quellen, eine bei dem Bahnhof Flörsheim, die andere bei Bad Weilbach. Beide treten entsprechend dem Einfallen der Schichten nach Osten am östlichen Bruchrande dieser Scholle hervor.

Nordöstlich von Nied haben wir zwei und bei Höchst nahe der Niddamündung eine weitere Schwefelquelle, die auf der Grenzspalte liegen, die den nördlichen Teil des verlängerten Rheintalgrabens vom südlichen scheidet. Wie wir oben sahen, liegt hier nördlich dieser Linie eine fast ebene Scholle, auf der unter wenig mächtigem Oberpliocän das Obermiocän und die Hydrobienschichten anstehen. Bohrungen in diesen Schichten im Westen Frankfurts haben stets Schwefelwasserstoffwasser geliefert (Kleyer, Motsch, Peter usw.). Auch der westliche Rand des Frankfurt—Offenbacher Horstes, wo noch Hydrobienschichten oberflächlich vorhanden sind, hat Schwefelquellen geliefert. Der alte Grindbrunnen lag ganz in der Nähe der Hauptverwerfung; ebenso verschiedene Quellen im Main.

3. Verschwemmtes Tertiär.

In seiner Fauna der Corbiculaschichten beschreibt Boettger einige Faunen, die er bei Brunnengrabungen in der Eisernen Hand und Fichardstraße fand, und K. Fischer beutete eine ähnliche in der Kantstraße aus. Diese Vorkommen setzten der Deutung bisher recht große Schwierigkeiten in den Weg, insofern *Melanoides escheri*, die wir sonst bei Frankfurt nur aus den oberen Horizonten des Obermiocäns kannten, hier mit Fossilien der Corbiculaschichten bzw. der Hydrobienschichten vorkam. Nunmehr ist auch dieses Vorkommen leicht verständlich. Alle Fundpunkte liegen in nächster Nähe der Verwerfung, wo Obermiocän einerseits und die Grenzschichten der Corbicula- und Hydrobienschichten andererseits aneinanderstoßen. Die Fossilien finden sich hier diluvial verschwemmt, wie man das ja in Rheinhessen so häufig beobachten kann. Für die Verschwemmung spricht vor allem der Umstand, daß die Melanien alle stark abgerieben sind, was bei den obermiocänen nicht der Fall ist. Diese sind häufig zerbrochen, da ihre Schale nur geringe Widerstandsfähigkeit besitzt, aber niemals abgerollt. Hierzu kommt die Beobachtung, daß die Stücke teils gelblich, teils grau bis schwarz sind. Da alle obermiocänen Stücke, die ich bis jetzt sah, gelblich sind, so ist anzunehmen, daß die dunklen Stücke durch die Einlagerung in die dunklen Corbiculamergel verfärbt sind. Volle Gewißheit lieferte mir

[1] Kinkelin, Über Grindbrunnen in der Frankfurter Gegend. Ber. des Ver. für Beförd. des Verkehrslebens in Frankfurt a. M., 1887.

erst die Untersuchung einer *Melania*, die Boettger in der Fichardstraße gesammelt hat. Sie enthielt noch im Innern das Material der Schicht, aus der sie stammte. Darin fanden sich nun Hydrobien, Neritinen, Bruchstücke von *Congeria brardi*, Cyprisschälchen. Zum größten Teil aber bestand der Inhalt aus feinen und gröberen Sandkörnern, die offenbar diluvialen Schichten angehören.

Melanoides escheri ist damit wohl endgültig aus der Liste der Fossilien der Corbiculastufe zu streichen.

Zusammenfassung.

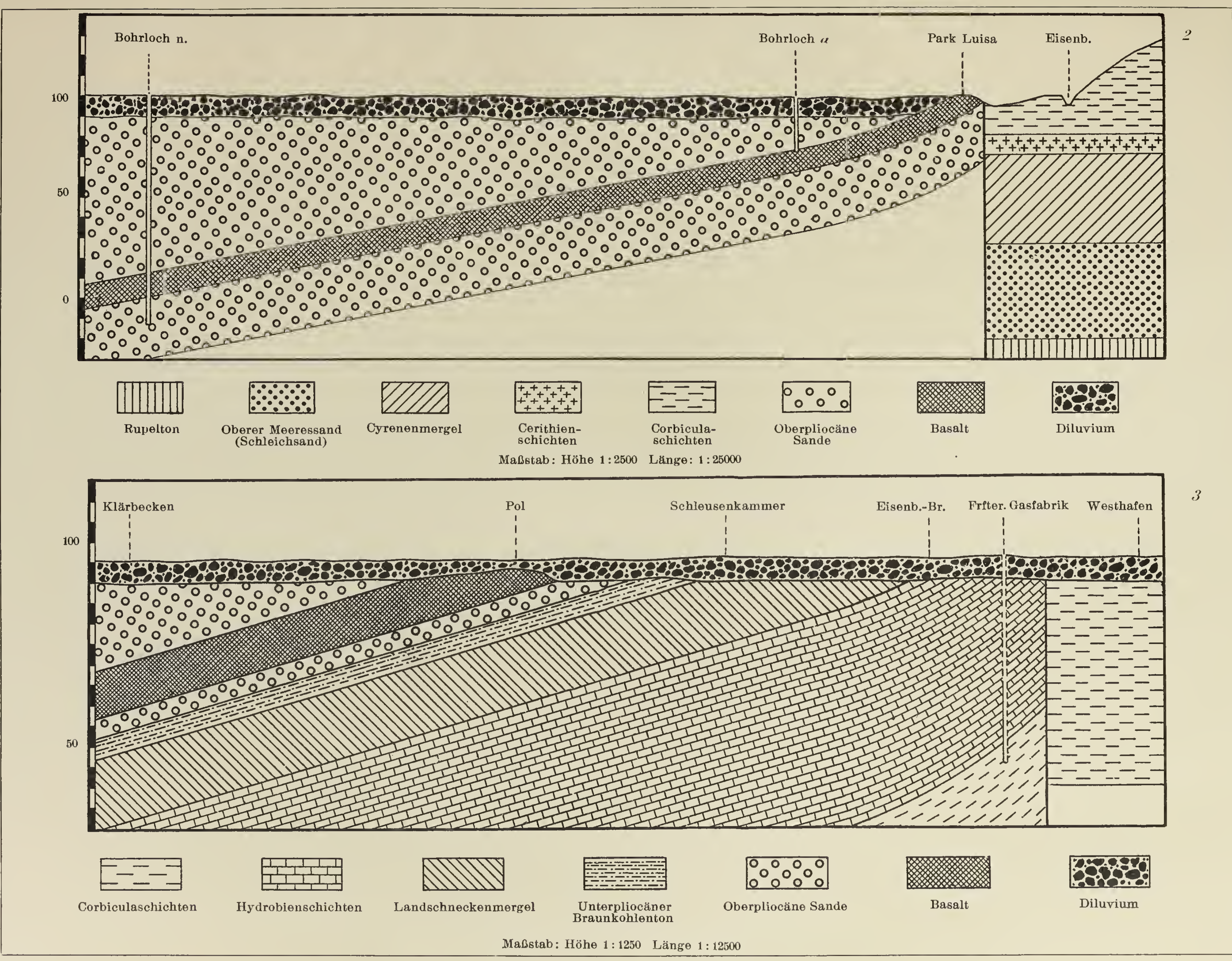
Wenn ich zum Schlusse die Ergebnisse der Untersuchung noch einmal kurz zusammenstelle, so ergibt sich folgendes Bild:

Während der Ablagerung der Tertiärschichten des Mainzer Beckens vom Mitteloligocän ab beobachten wir keine bedeutende Senkung einzelner Schollen. Die Bewegungen des Bodens (oder des Meeresspiegels) umfassen das ganze Becken, wenn auch einzelne Teile vielleicht in etwas verschiedenem Maße. Seit dem Mitteloligocän haben wir drei Perioden, die durch den Einbruch neuer Meeres- oder Brackwässer gekennzeichnet sind und mit der Aussüßung enden. Die erste umfaßt den Rupelton, Oberen Meeressand, Cyrenenmergel und Süßwasserschichten, die zweite die Cerithienschichten, Corbiculaschichten, Hydrobienschichten und die Landschneckenmergel, die dritte das Unterpliocän, worauf noch die fluviatile Ablagerung des Oberpliocän folgt.

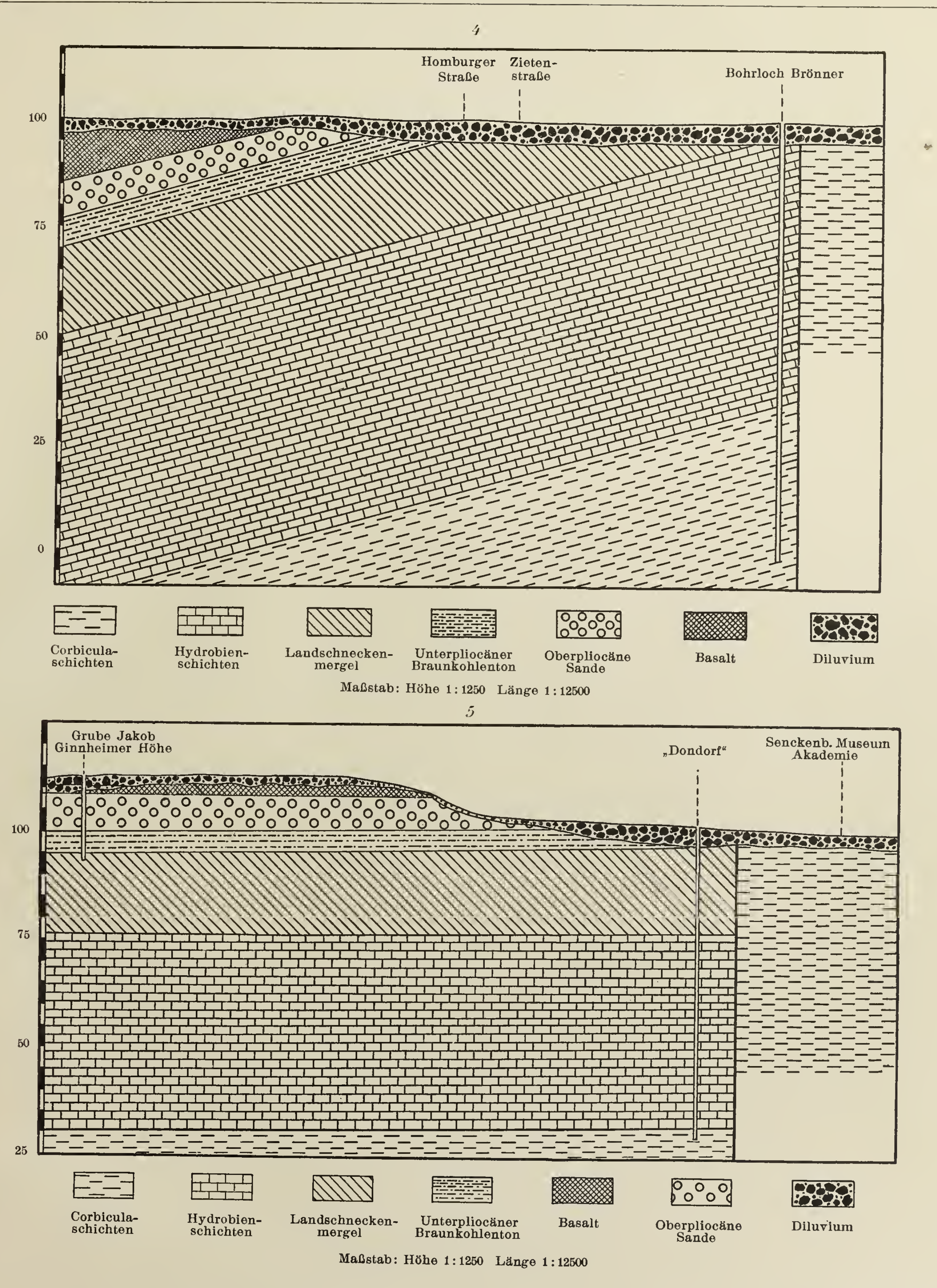
Die Hauptstörungen sind altdiluvialen Alters. Sie stehen in enger zeitlicher und genetischer Beziehung zur letzten großen Senkung des Rheintalgrabens. Durch die oben beschriebenen Hauptverwerfungen gliedert sich das Mainzer Becken tektonisch in folgender Weise:

1. Rheinhessisches Schollenland,
2. Rheintalsenke und ihre Verlängerung,
3. Horst von Frankfurt—Offenbach,
4. Hanau—Seligenstädter Senke.

Ich habe schon oben hervorgehoben, daß es nicht meine Aufgabe sein konnte, auf alle Einzelheiten des tektonischen Baues einzugehen. Aber auch die Hauptverwerfungen lassen sich heute an manchen Stellen noch nicht mit der erwünschten Sicherheit feststellen; dazu wird es weiterer Untersuchungen, vor allem einer Neuaufnahme der betr. geologischen Blätter der Spezialkarte bedürfen: und ich darf es wohl als die vornehmste Aufgabe dieses notwendigerweise unvollkommenen Versuches betrachten, zu neuen Beobachtungen anzuregen, die die bisher gewonnenen Erkenntnisse erweitern, vervollkommnen und vertiefen.

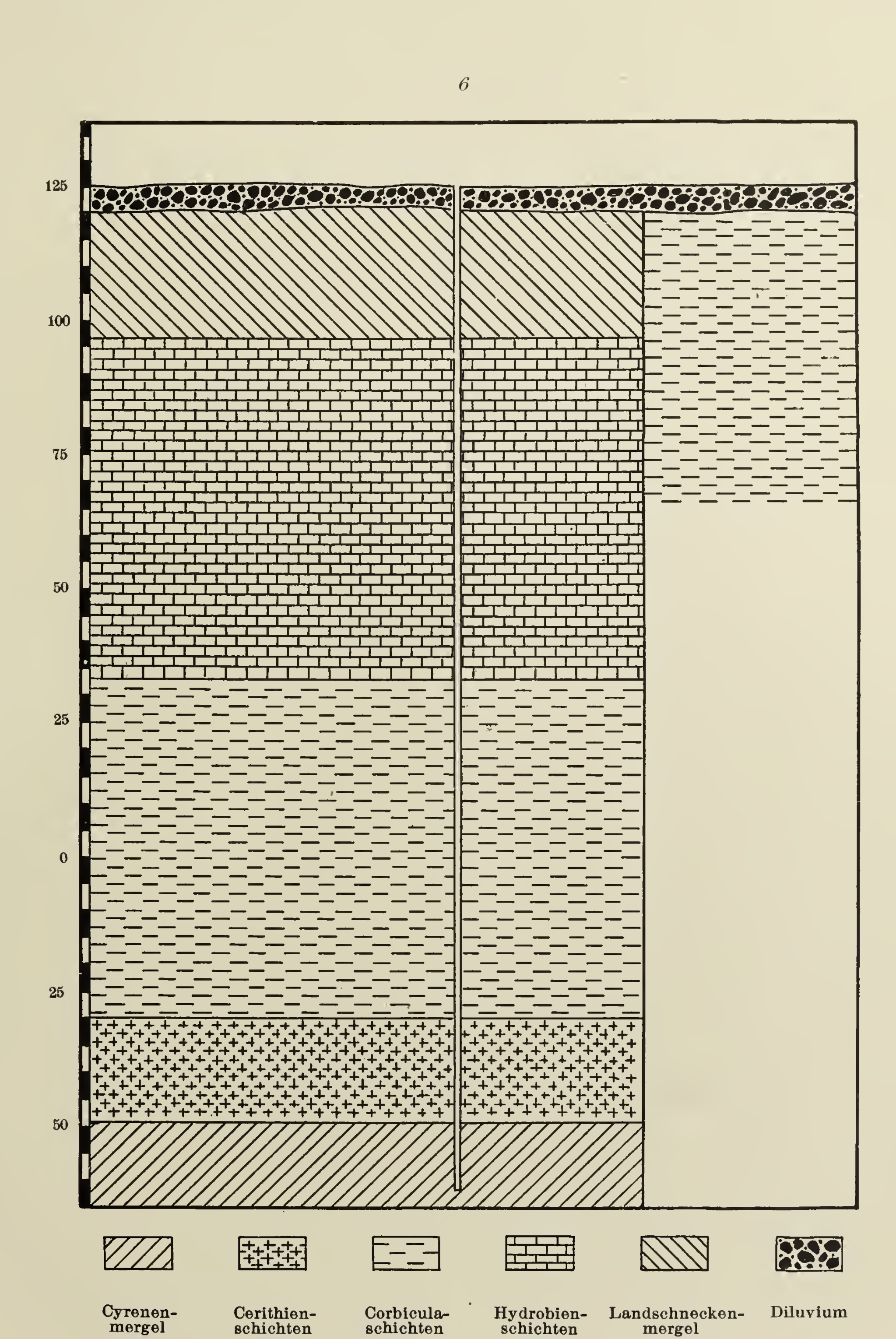


Werner u. Winter Frankfurt a/M



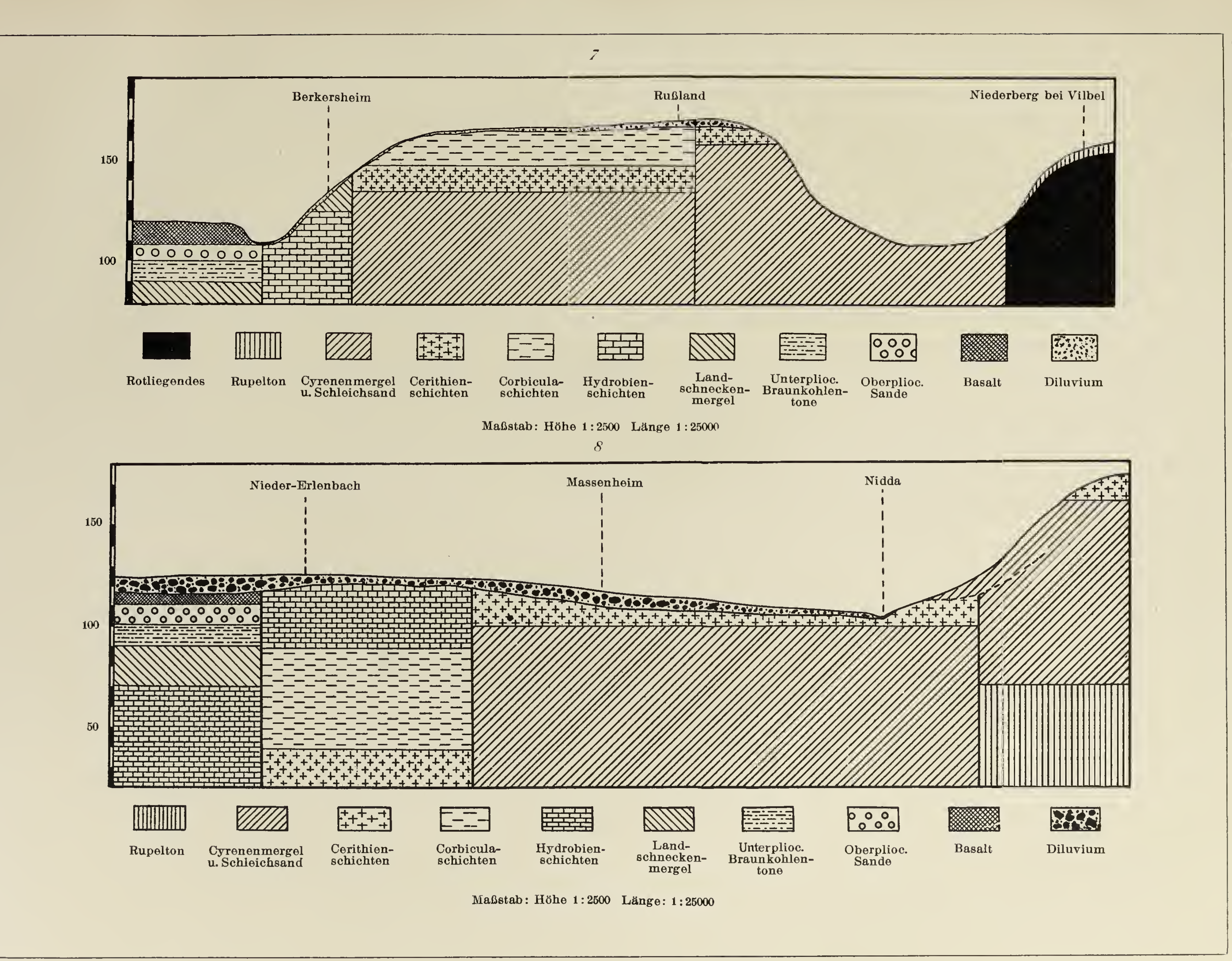
Werner u. Winter, Frankfurt a/M

6

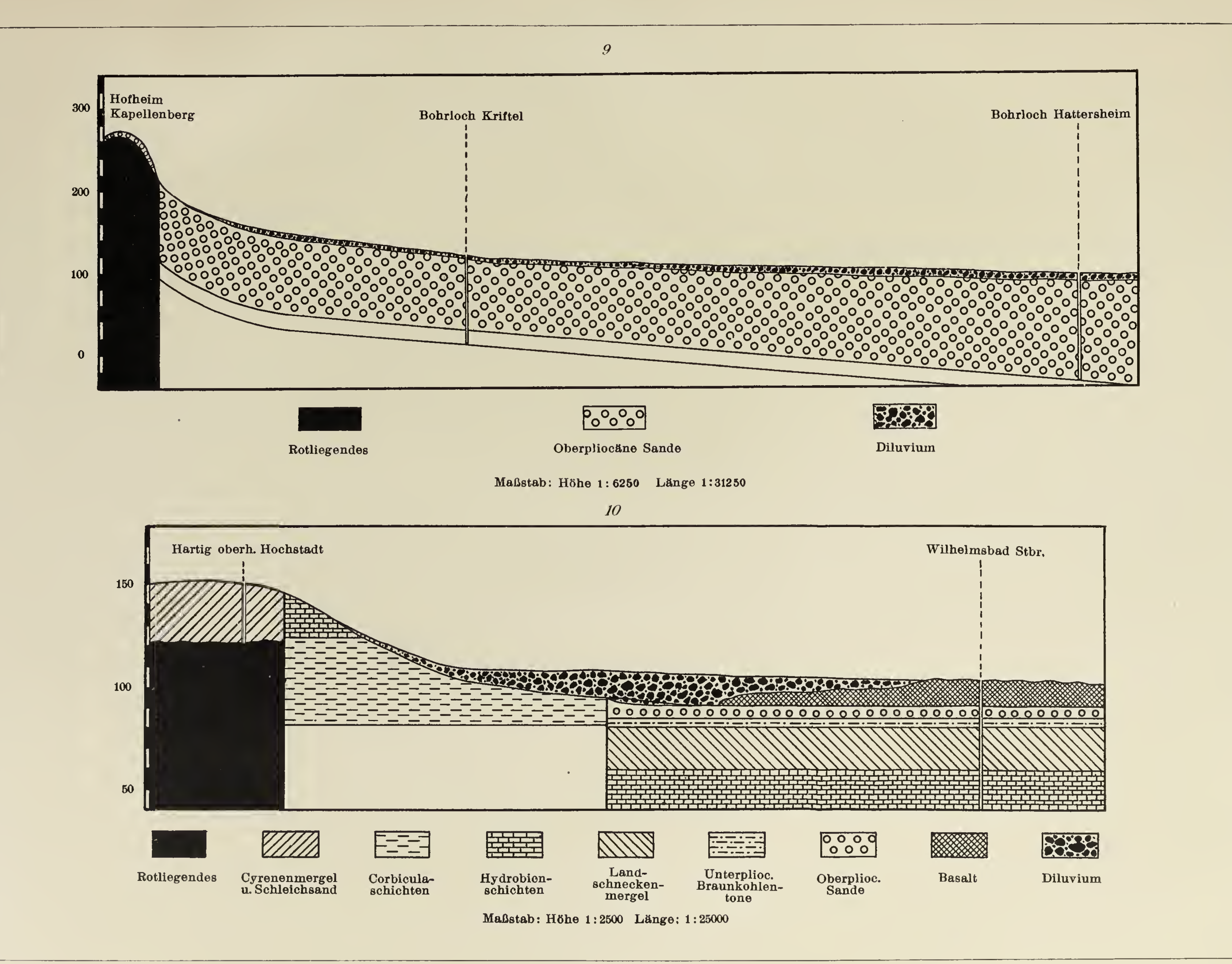


Maßstab: Höhe 1:1250 Länge 1:12500

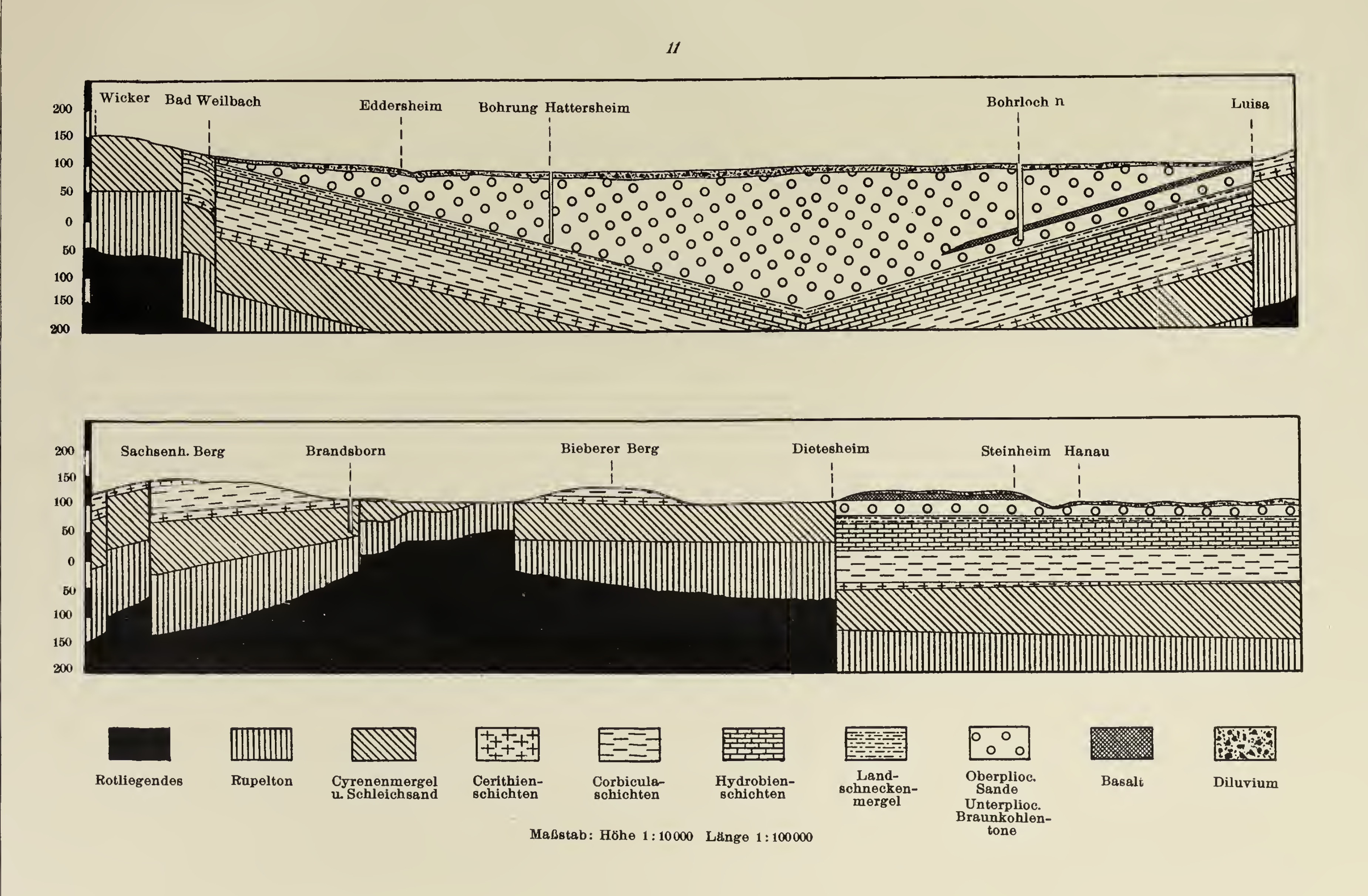
Werner u. Winter, Frankfurt a/M.



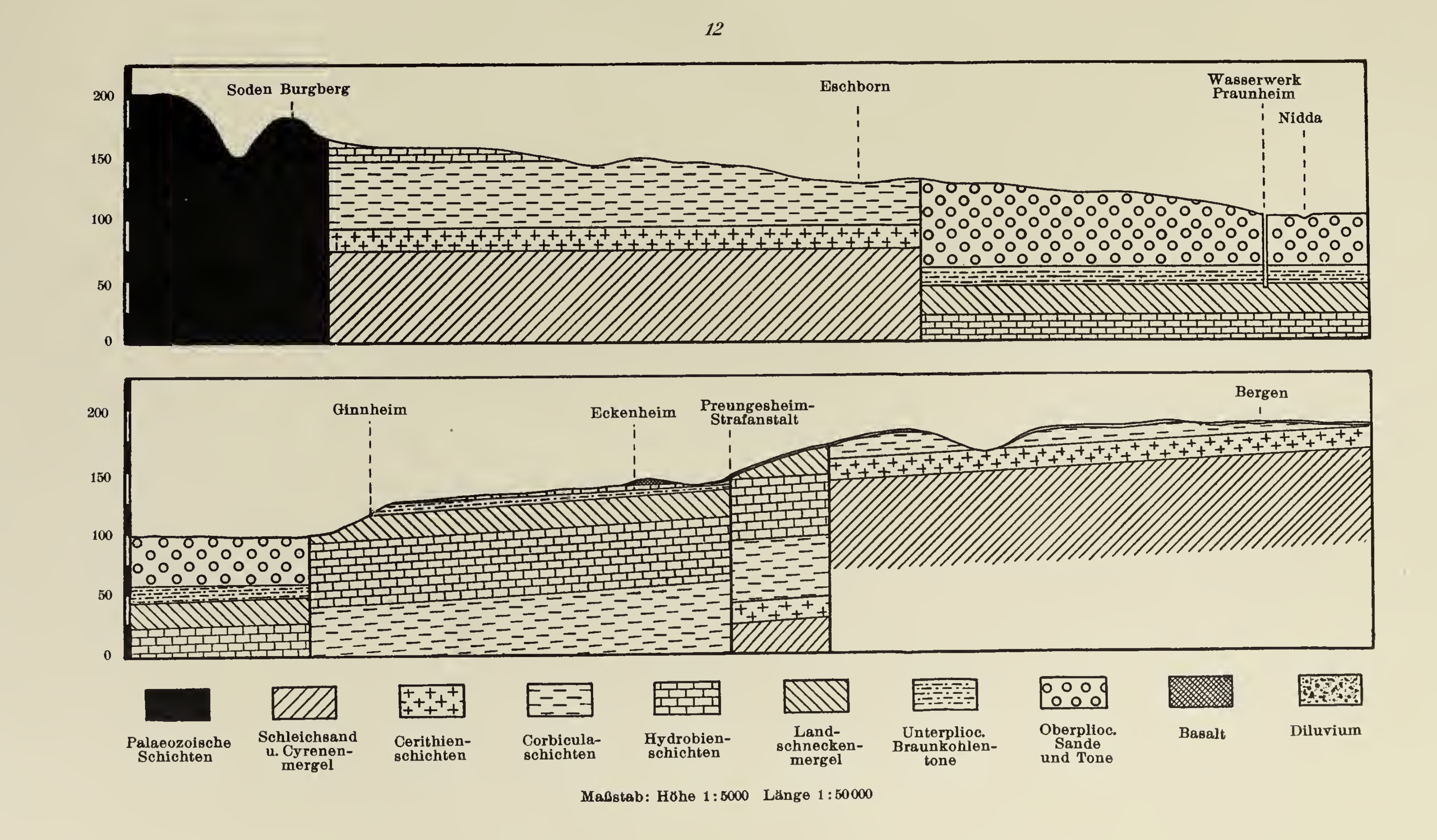
Werner u. Winter, Frankfurt a/M.



Werner u. Winter, Frankfurt a/M



Werner u. Winter, Frankfurt a/M



Werner u. Winter, Frankfurt a/M



Karte der Umgebung von Frankfurt a/M, Hanau, Offenbach und Homburg.
FRANKFURT
OFFENBACH
HANAU
WIESBADEN
MAINZ
DARMSTADT
Bearbeitet in der Kartogr. Abteilung der Königl. Preuß. Landesaufnahme 1910
Maßstab 1:100000 der natürl. Länge
Höhenzahlen in Metern

1896—1902. Band XX, 25 Tafeln, 42 Textfiguren. 426 Seiten — Mk. 35.—

Kinkelin, Einige seltene Fossilien des Senckenbergischen Museums . . 2 Textfiguren und	6 Tafeln	Mk. 3.—
Reis, Das Skelett der Pleuracanthiden	1 Tafel	„ 3.—
Edinger. Unters. ü. d. vergl. Anat. d. Gehirns. IV. Neue Stud. ü. d. Zwischenb. d. Reptilien	3 Tafeln	„ 6.—
Möbius, Der japanische Lackbaum, *Rhus vernicifera* DC. . . . . . . 29 Textfiguren und	1 Tafel	„ 2.—
Engelhardt, Über Tertiärpflanzen vom Himmelsberg bei Fulda	5 Tafeln	„ 3.—
Hagen, Schmetterlinge von den Mentawej-Inseln	2 „	„ 3.—
Edinger, Unters. ü. d. vergl. Anat. d. Gehirns. V. Unters. ü. d. Vorderh. d. Vögel. 11 Textfig. u.	7 „	„ 18.—

1898. Band XXI, 38 Tafeln, 3 Karten, 8 Textfiguren. 664 Seiten — Mk. 50.—

Voeltzkow, Wissenschaftliche Ergebnisse der Reisen in Madagaskar und Ostafrika in den Jahren 1889—1895. Band I.

Voeltzkow, Einleitung: Madagaskar, Juan de Nova, Aldabra . . . . . 3 Karten und	8 Tafeln	vergriffen
Schinz, Zur Kenntnis der Flora der Aldabra-Inseln		Mk. —.50
v. Lendenfeld, Spongien von Sansibar	2 „	„ 2.—
Wasmann, Termiten von Madagaskar u. Ostafrika	2 „	„ 2.—
Forel, Ameisen aus Nossi-Bé, Majunga, Juan de Nova, Aldabra und Sansibar 3 Textfiguren		„ —.50
Kramer, Trombididen aus Madagaskar . . . . 1 Textfigur		„ —.50
Michaelsen, Die Terricolen des Madagassischen Inselgebiets . . . . . . 3 Textfiguren		„ —.50
Müller, Die Ostracoden . . . . 1 Textfigur und	7 Tafeln	„ 4.—
Koenike, Hydrachniden-Fauna von Madagaskar und Nossi-Bé	10 „	„ 10.—
v. Lorenz-Liburnau, Säugetiere von Madagaskar und Sansibar	4 „	„ 4.—
Reichenow, v. Berlepsch, Voeltzkow, Verzeichnis der in W.-Madagaskar ges. Vogelarten.		
— v. Berlepsch, Syst. Verz. der in O.-Afrika gesammelten Vögel		„ —.50
Jatzow und Lenz, Fische von Ost-Afrika, Madagaskar und Aldabra	3 „	„ 3.—
Ludwig, Echinodermen des Sansibargebietes		„ —.50
de Saussure, Orthoptera	2 „	„ 5.—

1896. Band XXII, 67 Tafeln, 4 Karten, 6 Textfiguren. XI u. 334 Seiten — Mk. 25.—

Kükenthal, Ergebnisse ein. zool. Forschungsreise i. d. Molukken u. Borneo. 1. Teil. Reisebericht	63 Tafeln	Mk. 25.—
Kükenthal, Über Alfurenschädel von Halmahera	4 „	„ 2.—

1897. Band XXIII, 26 Tafeln, 3 Textfiguren. 629 Seiten — Mk. 35.—

Kükenthal. Ergebnisse (Fortsetzung). Zweiter Teil: Wissenschaftl. Reiseergebnisse. B. I.

Schultze, Beitrag zur Systematik der Antipatharien . . . . 2 Textfiguren und	1 Tafel	Mk. 1.50
Schenk, Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniiden von Ternate	3 Tafeln	„ 1.50
Kükenthal, Alcyonaceen von Ternate	4 „	„ 2.50
Germanos, Gorgonaceen von Ternate	4 „	„ 2.—
Michaelsen, Oligochäten . . . . 1 Textfigur und	1 Tafel	„ 2.—
Römer, Beitr. zur Systematik der Gordiiden	1 „	„ 2.—
v. Campenhausen, Hydroiden von Ternate	1 „	„ 1.—
Kwietniewski, Actiniaria von Ternate	2 Tafeln	„ 1.50
Pagenstecher, Lepidopteren	3 „	„ 6.—
Graf Attems, Myriopoden	4 „	„ 3.—
Kraepelin, Skorpione und Thelyphoniden		vergriffen
v. Heyden, Insecta. (Coleoptera, Hymenoptera, Diptera)		vergriffen
Pocock, Spinnen (Araneae)	2 „	Mk. 1.50

1898. Band XXIV, 36 Tafeln, 3 Textfiguren. 660 Seiten — Mk. 40.—

Kükenthal, Ergebnisse (Fortsetzung). Zweiter Teil: Wissenschaftl. Reiseergebnisse. B. II.

Kükenthal, Parasitische Schnecken	3 Tafeln	Mk. 3.—
Kobelt, Land- und Süßwasserkonchylien	8 „	vergriffen
Bergh, Opistbobranchiaten	2 „	vergriffen
Simroth, Nacktschnecken	1 Tafel	Mk. 1.—
Plehn, Polycladen von Ternate . . . . 1 Textfigur	—	„ —.20
Schultze, Rhizostomen von Ternate	1 Tafel	„ —.50
Breitfuſs, Kalkschwämme von Ternate		„ —.50
Schulz, Hornschwämme von Ternate		„ —.50
Brunner v. Wattenwyl, Orthopteren des Malayischen Archipels		vergriffen
Wiegmann, Landmollusken (Stylommatophoren). Zootomischer Teil	11 Tafeln	„ 8.—
Appellöf, Cephalopoden von Ternate . . . . 2 Textfiguren und	3 „	„ 4.—
Gottschaldt, Synascidien von Ternate	2 „	„ 2.—

1900. Band XXV, 28 Tafeln, 2 Textfiguren und 1 Kartenskizze. 988 Seiten — Mk. 44.—

Kükenthal, Ergebnisse (Fortsetzung). Zweiter Teil: Wissenschaftl. Reiseergebnisse. B. III.

Hartmeyer, Monascidien von Ternate	1 Tafel	Mk. 1.—
Thiele, Kieselschwämme von Ternate. I.	2 Tafeln	„ 3.—
Pfeffer, Echinodermen von Ternate. Echiniden, Asteriden, Ophiuriden und Comatuliden		
v. Marenzeller, Holothurien		„ —.50
Fischli, Polychäten von Ternate . . . . 1 Textfigur und	5 „	„ 3.—
Breddin, Hemiptera, gesammelt von Professor Kükenthal im Malayischen Archipel . . .	1 Tafel	„ 2.—
Karsch, Odonaten		„ —.50
Hartmeyer, Nachtrag zu Monascidien von Ternate	1 „	„ —.50
Matschie, Die Säugetiere der von W. Kükenthal auf Halmahera, Batjan und Nord-Celebes gemachten Ausbeute . . . . 1 Textfigur, 1 Kartenskizze und	3 Tafeln	„ 3.—
von Berlepsch, Syst. Verzeichnis der von Prof. W. Kükenthal während seiner Reisen im Malayischen Archipel im Jahre 1894 auf den nördl. Molukken-Inseln ges. Vogelbälge		„ —.50
Boettger, Die Reptilien und Batrachier	3 Tafeln	„ 4.—
Steindachner, Fische	2 „	„ 2.—
de Man, Die von Prof. Kükenthal im Indischen Archipel ges. Dekapoden und Stomatopoden	9 „	„ 25.—
Thiele, Kieselschwämme von Ternate. II.	1 Tafel	„ 2.—
Kükenthal, Schlusswort		„ 1.—

1899—1902. Band XXVI, 40 Tafeln und 48 Textfiguren. 586 Seiten **Mk. 45.—**

Voeltzkow, Wissenschaftliche Ergebnisse der Reisen in Madagaskar und Ostafrika in den Jahren 1889—1895. B. II.
Voeltzkow, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien I Biologie u. Entwicklung der äußeren Körperform von *Crocodilus madagascariensis* Grand. . . 18 Textfiguren und 17 Tafeln Mk. 20.—
Strahl, Der Uterus gravidus von *Galago agisymbanus* . . . . 8 „ „ 7.—
de Saussure, Hymenoptera. Vespidae . . . . 4 Textfiguren „ 3.—
Thiele, Verzeichnis der von Prof. Voeltzkow ges. marinen und litoralen Mollusken. 9 Textfig. „ 1.—
Friese, Hymenoptera von Madagaskar. Apidae, Fossores und Chrysididae . . . . „ —50
Voeltzkow, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. II. Die Bildung der Keimblätter von *Podocnemis madagascariensis* Grand. . . . . 8 Textfiguren und 4 Tafeln „ 4.—
Voeltzkow und Döderlein, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. III. Zur Frage nach der Bildung der Bauchrippen . . . . 1 Textfigur und 2 „ „ 3.—
Voeltzkow, Beiträge zur Entwickelungsgesch. der Reptilien. IV. Keimblätter, Dottersack u. erste Anlage des Blutes und der Gefäße bei *Crocod madagascar.* Grand. 5 Textfig. u. 7 „ „ 6.—
Saussure und Zehntner, Myriopoden aus Madagaskar und Sansibar . . . . 2 „ „ 2.—
Voeltzkow, Über Coccolithen und Rhabdolithen nebst Bemerkungen über den Aufbau und die Entstehung der Aldabra-Inseln . . . . 3 Textfiguren „ 2—
Voeltzkow, Die von Aldabra bis jetzt bekannte Flora und Fauna . . . . „ 1.—
Kolbe, Koleopteren der Aldabra-Inseln . . . . „ —.50

1902—1905. Band XXVII, 48 Tafeln und 8 Textfiguren. 392 Seiten **Mk. 55.—**

Voeltzkow, Wissenschaftliche Ergebnisse der Reisen in Madagaskar und Ostafrika in den Jahren 1889—1895. B. III.
Döderlein, Die Korallengattung *Fungia* . . . . 25 Tafeln Mk. 20.—
Voeltzkow, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. V. Epiphyse und Paraphyse bei Krokodilen und Schildkröten . . . . 2 „ „ 3.—
Voeltzkow, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. VI. Gesichtsbildung und Entwicklung der äußeren Körperform bei *Chelone imbricata* Schweigg. . . . . . 2 „ „ 3.—
Mell, Die Landplanarien der Madagassischen Subregion . . . . 4 Textfiguren und 3 „ „ 4.—
Siebenrock, Schildkröten von Madagaskar und Aldabra. Gesammelt von Prof. Voeltzkow. 3 „ „ 5.—
Strahl, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Placenta . . . . 1 Textfigur 10 „ vergriffen
Tornquist, Über eine eocäne Fauna der Westküste von Madagaskar . . 3 Textfiguren 1 Tafel vergriffen
Lenz, Ostafrikanische Dekapoden und Stomatopoden. Gesammelt von Prof. Dr. Voeltzkow. 2 Tafeln Mk. 5.—

1900. Band XXVIII, 44 Tafeln. 135 Seiten **Mk. 40.—**

von Reinach, Schildkrötenreste im Mainzer Tertiärbecken und in benachbarten, ungefähr gleichalterigen Ablagerungen . . . . 44 Tafeln Mk. 40.—

1903—1911. Band XXIX. 46 Tafeln und 5 Textfiguren. 442 Seiten **Mk. 67.—**

von Reinach, Schildkrötenreste aus dem ägyptischen Tertiär . . . . 17 Tafeln Mk. 15.—
Stromer, Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi Natrûn u. Fâregh in Ägypten 2 „ „ 3.—
Stromer, Fossile Wirbeltier-Reste a. d. Uadi Fâregh u. Uadi Natrûn in Ägypten. 3 Textfig. 1 „ „ 3.—
Stromer, Geologische Beobachtungen im Fajûm und am unteren Niltal . . . . 1 „ „ 2.—
Engelhardt u. Kinkelin, I. Oberpliocäne Flora und Fauna des Untermaintales, insbes. des Frankfurter Klärbeckens. II. Unterdiluviale Flora von Hainstadt a. M. 2 Textfig. 15 Tafeln „ 25.—
Engelhardt, Über tertiäre Pflanzenreste von Flörsheim am Main . . . . }
— Über tertiäre Pflanzenreste von Wieseck bei Giessen . . . . } 9 Tafeln „ 17.—
Mordziol, Die Tertiärablagerungen der Gegend von Giessen und Wieseck . . . . . . „ 1.50
Kinkelin, Bären aus dem altdiluvialen Sand von Mosbach-Biebrich . . . . 1 Tafel „ 2.—

1905—1909. Band XXX, 22 Tafeln, 9 Karten und 8 Textfiguren. 548 Seiten **Mk 58.—**

Heynemann, Die geographische Verbreitung der Nacktschnecken. 9 Karten im Text. 2 Doppeltafeln vergriffen
Bösenberg und Strand, Japanische Spinnen . . . . 14 Tafeln Mk. 32.—
Schilling, Über das Gehirn von *Petromyzon fluviatilis* . . . . 2 Textfig. 1 Doppeltafel „ 3.50
Kappers, Unters. über das Gehirn der Ganoiden *Amia calva* u. *Lepidosteus osseus.* 6 Textfig. 1 Doppeltaf. „ 7.50
Sack, Die palaearktischen Spongostylinen . . . . 4 Tafeln „ 7.50

1909—1913. Band XXXI, 32 Tafeln, 5 Photogravüren, 1 Karte, 1 Profiltafel, 1 Skizze u. 28 Textfig. 523 S. **Mk. 79.50**

Röthig, Riechbahnen, Septum und Thalamus bei *Didelphys marsupialis* . . 12 Textfiguren 2 Tafeln Mk. 5.50
Müller-Knatz, Die Farnpflanzen in der Umgegend von Frankfurt a. M. . . . . „ 3.50
Hesse, Die Anatomie einiger Arten des Genus *Hemicycla* Swainson . . . . 1 Tafel „ 2.50
Hilzheimer, Die in Deutschland aufbewahrten Reste des Quaggas . . . 2 Textfiguren 6 Tafeln „ 7.—
Ewald, Ueber helle und trübe Muskelfasern bei Wirbeltieren und beim Menschen. 1 Textfigur 5 „ „ 9.50
Schaefer, Ueber helle und trübe Muskelfasern im menschlichen Herzen . . . . }
— Ueber helle und trübe Muskelfasern beim Pferd . . . . . . 2 Textfiguren } 2 „ „ 5.—
Kinkelin, Ueber Geweihreste aus dem untermiocänen Hydrobienkalk vom Hessler bei Mosbach-Biebrich . . . . 1 Textfigur 1 Tafel „ 2.25
— Tiefe und ungefähre Ausbreitung des Oberpliocänsees in der Wetterau und im unteren Untermaintal . . Mit 1 Karte 1 „ 1 „ „ 6.—
Richter, Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten: I. Die Gattung *Dechenella* und einige verwandte Formen . . . . 9 Textfiguren 4 Tafeln „ 13.—
Richter, Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten: II. Oberdevonische Proetiden . . 2 „ „ 9.50
Sack, Die Gattung *Merodon* Meigen (*Lampetia* Meig. olim) . . . . 2 „ „ 5.50
Hof, Färberische Studien an Gefässbündeln. Ein Beitrag zur Chemie der Elektivfärbungen . 3 „ „ 8—
Drevermann und Hilzheimer, Die Knochenfunde der Steinauer Höhle. I. Beschreibung der Fundstelle. II Die Steinauer Knochenfunde . . . . 4 „ „ 7.50

1910. Band XXXII, 1 Portrait, 28 Tafeln und 51 Textfiguren. 463 Seiten **Mk. 75.—**

Festschrift zum 70. Geburtstag von Wilhelm Kobelt.

Kobelt, Die Molluskenausbeute der Erlangerschen Reise in Nordost-Afrika		11 Tafeln.	Mk. 20.—
Kobelt, Verzeichnis der aus Afrika bekannten Binnenkonchylien			„ 3.—
Pallary, Les *Calcarina* du Nord-Ouest de l'Afrique			„ 2.—
v. Jhering, Über brasilianische Najaden		1 Tafel	„ 4.—
Haas, Die Najadenfauna des Oberrheins vom Diluvium bis zur Jetztzeit	12 Textfiguren	3 Tafeln	„ 8.—
Wagner, 1. Über Formunterschiede der Gehäuse bei männlichen und weiblichen Individuen der Heliciniden — 2. Neue Arten des Genus *Acme* Hartmann aus Süd-Dalmatien, — 3. Eine neue Vitrella aus dem Mürztale in Steiermark		1 Tafel	„ 2.50
Rolle, Über einige abnorme Landschnecken		1 „	„ 2.—
Schmalz, Einige abnorme Gehäuse von Land- und Süsswasser-Gastropoden	2 Textfiguren	1 „	„ 2.50
D. Geyer, Die Molluskenfauna der Schwäbischen Alb			„ 1.50
Lindholm, Beschreibung einer neuen *Retinella*-Art aus der Krim			„ 1.—
Borcherding, Monographie der auf der Sandwichinsel Kauai lebenden Molluskengattung *Carelia* H. und A Adams		2 Tafeln	„ 8.—
Künkel, Zuchtversuche mit *Campylaea cingulata* Studer		2 „	„ 4.—
Hesse, Anatomie von *Hyalinia kobelti* Lindholm	3 Textfiguren		„ 1.50
Simroth, Nacktschneckenstudien in den Südalpen	14 Textfiguren	2 „	„ 11.—
Thiele, Über die Anatomie von *Hydrocena cattaroensis* Pf.	2 Textfiguren	1 Tafel	„ 2.50
Ehrmann, Zur Naturgeschichte der *Campylaea phalerata* Zgl.		2 Tafeln	„ 5.—
Jickeli, Die Unvollkommenheit des Stoffwechsels als Grundprinzip im Werden und Vergehen der Schneckenschalen	18 Textfiguren		„ 3.50
Hoyle, A List of the Generic Names of Dibranchiate Cephalopoda with their type species			„ 1.50
v. Jhering, Zur Kenntnis der südamerikanischen Heliciden			„ 2.—
Boettger, O., Die Binnenconchylien von Deutsch-Südwest-Afrika und ihre Beziehungen zur Molluskenfauna des Kaplandes		1 Tafel	„ 3.50
Stein, Sozialpolitik und Heimat			„ 1.—

1911. Band XXXIII. 20 Tafeln, 3 Karten und 155 Textfiguren. 468 Seiten **Mk. 74.—**

Merton, Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise in den südöstlichen Molukken (Aru- und Kei-Inseln). B. I.

Merton, Forschungsreise in den südöstlichen Molukken (Aru- und Kei Inseln) Mit 10 Tafeln, 2 Karten und 60 Abbildungen im Text			Mk. 45.—
Roux, Reptilien und Amphibien der Aru- und Kei-Inseln		2 Tafeln	„ 7.—
Michaelsen, Oligochäten von den Aru- und Kei-Inseln	5 Textfiguren		„ 2.—
Koehler, Astéries et Ophiures des îles Aru et Kei		3 Tafeln	„ 6.—
Pax, Aktinien der Aru-Inseln	1 Karte im Text		„ 1.50
Kükenthal, Alcyonarien von den Aru- und Kei-Inseln	83 Textfiguren	5 Tafeln	„ 11.—
von Heyden, Coleopteren der Aru- und Kei-Inseln	3 Textfiguren		„ 2.50
Richters, Fauna der Moosrasen der Aru- und Kei-Inseln	4 Textfiguren		„ 2.—
Shelford, The Blattidae collected in the Aru and Kei Islands by Dr. H. Merton			„ 1.—
Burr, Dermapteren der Aru- und Kei-Inseln			„ —.50
Werner, Die Mantodeen der Aru- und Kei-Inseln			„ 2.—
Pagenstecher, Die Lepidopteren der Aru- und Kei-Inseln			„ 4.50

1911—1913. Band XXXIV, 23 Tafeln, 1 Karte und 47 Textfiguren. 536 Seiten **Mk. 67.—**

Merton, Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise in den südöstlichen Molukken (Aru- und Kei-Inseln). B. II.

Weber, Die Fische der Aru- und Kei-Inseln	11 Textfiguren	2 Tafeln	Mk. 6.—
v. Berlepsch, Die Vögel der Aru-Inseln			„ 3.50
de Beaufort, Die Säugetiere der Aru- und Kei-Inseln	5 Textfiguren		„ 2.50
Merton, Eine neue Gregarine (*Nina indica* n. sp.) aus dem Darm von *Scolopendra subspinipes* Leach		1 Tafel	„ 2.—
Straud, Araneae von den Aru- und Kei-Inseln		3 Tafeln	„ 8.—
Strand, Opiliones der Aru- und Kei-Inseln			1.—
Walter, Hydracarina der Aru-Inseln		2 „	„ 3.—
Weis, Hymenoptera der Aru- und Kei-Inseln, bearbeitet von H. Friese, R. du Buysson, E. Strand			1.50
Döderlein, Ueber Echinoidea von den Aru-Inseln		2 „	„ 3.—
Fuhrmann, Vogelcestoden der Aru-Inseln	24 Textfiguren		„ 4.—
Carl, Diplopoden der Aru- und Kei-Inseln		1 Tafel	„ 3.—
Ribaut, Chilopodes		1 „	„ 2.—
Vaney, Holothurien der Aru-Inseln			„ —.50
Hentschel, Kiesel- und Hornschwämme der Aru- und Kei-Inseln		9 Tafeln	„ 20.50
Wülker, Cephalopoden der Aru- und Kei-Inseln. Anhang: Revision der Gattung *Sepioteuthis*.	7 Textfiguren, 1 Karte im Text	1 Tafel	„ 5.50
v. Berlepsch, Bericht über die von Herrn Dr. H. Merton auf den Kei-Inseln gesammelten Vogelbälge			„ 1.50
Ris, Odonata von den Aru- und Kei-Inseln nebst Übersicht über die von den Aru-Inseln bekannten Odonaten		1 Tafel	„ 4.50

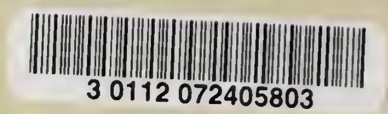
1913. Band XXXV, Heft 1.

Merton, Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise in den südöstlichen Molukken (Aru- und Kei-Inseln). B. III.

Merton, Beiträge zur Anatomie und Histologie von *Temnocephala*	7 Textfiguren	4 Tafeln	Mk. —.—
Sack, Diptera von den Aru- und Kei Inseln			„ —.—
Sluiter, Ascidien von den Aru-Inseln		2 „	„ —.—
Reichensperger, Ungestielte Crinoideen der Aru- und Kei-Inseln	8 Textfiguren		„ —.—
Steinmann, Beschreibung einer neuen Süsswassertriclade von den Kei-Inseln	4 Textfiguren	1 Tafel	„ —.—

1914. Band XXXVI, Anfang.

Stendell, Die Faseranatomie des Mormyridengehirns	4 Textfiguren	5 Tafeln	Mk. —.—
Bannwarth, Biologische Riff-Untersuchungen im Golf von Suez	1 Textfigur		„ —.—
Breddin (†), Neue oder wenig gekannte neotropische Hemiptera			„ —.—
v. Heyden, Beitrag zur Koleopteren-Fauna von Buchara in Zentral-Asien (Expedition Küchler)			„ —.—
Wenz, Grundzüge einer Tektonik des östlichen Teiles des Mainzer Beckens.	2 Textfiguren 1 Karte	7 Tafeln	„ —.—



Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Arbeiten allein verantwortlich
Für die Redaktion verantwortlich Prof. Dr. P. Sack in Frankfurt am Main
Druck von Aug. Weisbrod in Frankfurt am Main